SUPPL. B 60433/B

(1142)

EXPÉRIENCES

SUR

LES VÉGÉTAUX.

EXPÉRIENCES

SUR

LES VÉGÉTAUX,

SPÉCIALEMENT sur la Propriété qu'ils poſſèdent à un haut degré, ſoit d'améliorer l'Air quand ils ſont au ſoleil, ſoit de le corrompre la nuit, ou lorſqu'ils ſont à l'ombre ;

Auxquelles on a joint une Méthode nouvelle de juger du degré de ſalubrité de l'Atmoſphère :

Par JEAN INGEN-HOUSZ, Conſeiller Aulique, & Médecin du corps de Sa Majeſté l'Empereur & Roi, Membre de la Société royale de Londres, de la Société Philoſophique Américaine de Philadelphie, *&c. &c.*

TOME SECOND.

A PARIS,
Chez THÉOPHILE BARROIS le jeune, Libraire, quai des Auguſtins, n°. 18.

M. DCC. LXXXIX.
Avec Approbation, & Privilège du Roi.

Si quid noviſti rectius iſtis,
Candidus imperti; ſi non, his utere mecum.

HOR.

PRÉFACE.

NEUF ans ſe ſont écoulés depuis que le premier volume de cet ouvrage a paru en Anglois. Je préſente au Public le ſecond volume avec d'autant plus de confiance, qu'après avoir continuellement répété les expériences contenues dans le premier, ainſi que celles que j'ai pu rencontrer dans d'autres ouvrages, comme oppoſées aux miennes, je n'ai trouvé aucune raiſon aſſez forte pour changer mon opinion. Ma doctrine de l'émanation méphitique nocturne des végétaux dans l'air en contact avec eux, la ſeule qui a été combattue, me paroît toujours avoir pour fondement la Nature même, malgré les réclamations de quelques phyſiciens, qui ont cru & croient encore mon aſſertion dérogatoire à la Sageſſe ſuprême, & en contradiction avec les expériences qu'ils ont alléguées.

On verra, dans ce ſecond volume, que bien loin d'être intimidé par la clameur des critiques, j'ai étendu d'autant plus hardiment ma doctrine, qu'on n'y trouvera aucune aſſertion qui ne ſoit déduite d'expériences ſouvent répétées, faites avec attention, & très-faciles à vérifier.

On a pu voir que le contenu de la ſeconde édition du premier volume de cet ouvrage ne diffère en rien de la doctrine enſeignée dans la première, quant à l'eſſentiel de mes découvertes. J'aurois, ſans héſiter, rectifié dans ce ſecond volume ce qui auroit pu avoir été mal obſervé dans le premier, ſi j'avois trouvé quelque erreur. Et vraiment un phyſicien qui voudroit obſtinément ſoutenir une doctrine qui ſe trouveroit démentie pas des faits, plaideroit mal ſa cauſe vis-à-vis du public. Un aveu ſincère de ſon inadvertence pourroit ſeul conſerver ſa réputation ſans bleſſer ſon honneur.

Je n'ai pas beſoin de détailler la raiſon pour laquelle ce volume, dont j'avois la matière prête lorſque je publiai le premier, n'a pas vu le jour plutôt; en ayant aſſez parlé dans l'Avant-Propos du premier volume de mes *nouvelles Expériences & Obſervations ſur divers objets de phyſique* publiées en 1785, après avoir été ſous preſſe pendant cinq ans, ainſi que dans l'Avant-Propos de la nouvelle édition du premier volume du préſent ouvrage, publiée en 1787.

On verra, dans la Section LI du préſent volume, que j'ai vaincu la difficulté (qui m'avoit autrefois beaucoup donné de

peine), de trouver un vaſe propre à faire l'incorporation des deux airs dans les eſſais d'air vital, ſelon la méthode abrégée que j'ai recommandée depuis pluſieurs années. Après avoir conſidéré les différentes méthodes de déterminer la bonté des airs déphlogiſtiqués & même de l'air commun, on conviendra avec moi, je penſe, que l'air nitreux employé dans un bon eudiomètre, eſt infiniment préférable à tout autre agent découvert juſqu'à préſent, quand bien même quelques autres méthodes, recommandées par des phyſiciens d'une grande réputation, indiqueroient le degré de bonté des différens airs, avec la même préciſion que l'indique l'emploi de l'air nitreux.

Quoique les expériences faites avec des feuilles ou des branches de plantes fraîchement coupées, ſoient auſſi concluantes que celles dans leſquelles on emploie des plantes entières; on trouvera cependant que j'ai employé des plantes entières, lorſque cela pouvoit ſe faire, dans les expériences contenues dans ce volume, ainſi que je l'avois fait dans celles qui ſont décrites dans le premier volume.

Comme chaque mémoire contenu dans ce livre peut être conſidéré en quelque ſorte comme un petit ouvrage détaché, je

n'ai pu éviter par-tout les répétitions qu'on voudra bien excuſer en faveur du raiſonnement qui auroit été interrompu par des renvois qui auroient partagé l'attention.

Je n'ai pas jugé à propos de changer dans tous ces mémoires les théories auxquelles j'ai fait quelques changemens depuis leur publication : elles ſont en très-petit nombre. On trouvera, je penſe, tous les faits que j'ai allégués, conformes aux expériences qu'on fera pour les vérifier.

Je ne me ſuis jamais contenté d'une ſeule expérience pour en tirer une concluſion ; & j'ai eu ſoin d'y joindre toujours des expériences comparatives, ſans leſquelles on s'expoſe à prendre un pur accident pour une règle générale. Mais les expériences comparatives demandent elles-mêmes un ſoin particulier ; parce que, faute d'une attention aſſez ſcrupuleuſe, elles produiſent elles-mêmes ſouvent des erreurs, au lieu de les prévenir ou de les corriger. On verra que, faute de cette attention, on a établi comme une loi de la Nature, que la force électrique accélère la végétation ; loi qui paroît cependant encore très-problématique. J'ai tâché de ſuivre pas à pas la Nature pour découvrir juſqu'où cette doctrine, enracinée depuis plus de quarante ans, étoit fondée ſur

des faits, des obſervations ſuivies. Je crois avoir découvert la ſource de l'erreur, ſi la doctrine en queſtion eſt mal fondée.

Après un ſi long intervalle de tems, je n'ai pas jugé à propos de me ſervir mot pour mot des mêmes titres que j'avois annoncés à la fin de la Préface du premier volume, comme les précis de différens Mémoires que je deſtinois au ſecond tome. On verra néanmoins que l'eſſentiel de ces apperçus s'y trouve confirmé, mais diſperſé parmi de nouveaux articles, ſans cependant m'être ſtrictement attaché aux idées théoriques que je nourriſſois dans ce tems ſur différens ſujets. Je n'y avois placé cet apperçu que comme un *rudis indigeſtaque moles*, en priant expreſſément le lecteur *de ne pas vouloir en juger avant que le ſecond volume eût paru.* Et comme il y a eu, contre mon attente, une ſeconde édition de ce premier volume, je n'ai eu aucune répugnance de laiſſer à la fin de la Préface ce même apperçu avec toute l'imperfection qu'il avoit dans la première édition, tant parce qu'il me paroiſſoit convenable que les acquéreurs de la ſeconde édition ſuſſent ma manière de penſer dans le tems que la première édition parut, que parce que je ne pouvois raiſonnablement m'attendre qu'à des lecteurs aſſez généreux

pour ne pas se saisir de ce chaos, que j'abandonnois avec confiance à leur honnêteté. C'est vraiment avec peine que j'ai remarqué l'empressement & la chaleur avec lesquels M. *Senebier* s'est occupé, dans son nouvel ouvrage, à y chercher de quoi satisfaire son goût pour la critique (sur-tout page 92 & suiv.), qu'il emploie ici comme un feu dévorant qui se consume lui-même à pure perte (1).

> ..... *Magnus sine viribus ignis*
> *Incassum furit.* Virg.

Pouvois-je m'attendre que quelqu'un chercheroit matière à critique, dans un amas de titres ou d'apperçus, qu'en parcourant mes notes (dans le moment que mon livre alloit paroître, & que mes devoirs m'appelloient à Vienne en Autriche), je plaçois à la hâte, à la fin de la Préface, sans ordre & sans connexion? En priant le lecteur, ainsi que je l'avois déjà fait dans

---

(1) En comparant cependant ces apperçus avec différentes expériences & théories contenues dans les ouvrages de M. *Senebier*, on sera peut-être tenté de croire que le contenu de ces apperçus n'a pas été moins utile à ce savant pour composer ses livres, que n'a été le contenu du reste de mon livre. On travaille souvent pour un autre, sans le savoir : *Sic vos, non vobis*..... La Table des matières de mon ouvrage peut servir de guide dans cette recherche.

la première édition, de vouloir bien ne pas juger de cet apperçu que je lui confiois, avant que le ſecond volume parût, je croyois avoir quelque droit aux égards que je ſollicitois. *Ex ungue leonem.*

J'ai jugé à propos de joindre à ce ſecond volume quelques Mémoires, qui ont été publiés, en partie dans les Tranſactions Philoſophiques de la Société royale de Londres, en partie dans le Journal de Phyſique, & quelques-uns dans mes *Mélanges*, imprimés en 1784, en deux vol. *in*-8°. à Vienne en Autriche; traduits ſur mes manuſcrits, par M. *Molitor*, Profeſſeur à Mayence. A quelques-uns de ces Mémoires je n'ai rien changé, afin de faire voir au lecteur judicieux la conduite que j'ai tenue vis-à-vis de mes confrères phyſiciens. J'ai ſeulement tâché de les rendre plus intéreſſans & plus clairs, par des additions & des notes.

Quoique je me fuſſe fait un devoir, en publiant le premier volume de cet ouvrage, de ne critiquer perſonne, d'indiquer les ſources où j'avois puiſé, & de m'abſtenir rigoureuſement de tout ce qui pouvoit, même de loin, faire de la peine à qui que ce ſoit; j'étois cependant bien éloigné de m'attendre à la même diſcrétion de la part de tous mes lecteurs. Effectivement, on ne

me laiſſa pas jouir long-tems de la ſatisfaction que je goûtois, dans la réflexion d'avoir, à ce que je croyois, reculé un peu les bornes de nos connoiſſances (1).

---

(1) Un des plus grands hommes de notre ſiècle, avec qui je ſuis lié d'amitié intime depuis beaucoup d'années, ayant appris les diverſes manœuvres que des Phyſiciens de différens pays commençoient à employer pour me diſputer l'honneur de mes découvertes, ou au moins pour le partager avec moi, ou pour renverſer le fondement même de ma doctrine, & connoiſſant parfaitement la peine que me cauſeroient des traits auſſi déſagréables que peu mérités de ma part, m'écrivit, en 1782, une lettre pour me conſoler, & pour me conſeiller de mépriſer, comme il en avoit toujours agi lui-même, toute critique quelconque *.

* Voici cette lettre : je ne la traduirai pas, afin de ne pas riſquer d'en altérer le vrai ſens :

..... *Jam glad to hear, that you enjoye a good ſtate of health, and that you have leiſure to purſue your philoſophical enquiries. I Wish you that continued ſucces which ſo much induſtry, ſagacity and exactneſſ in making experiments, have a right to expect. You will have much pleaſure immediate by that ſucces, & in time great reputation. But for the preſent, the reputation will de given grudgingly and in as ſmall a quantity as poſſible, mix'd too with ſome mortification. One would think that a man ſo labouring diſintereſtedly for the good of his fellow creatures, could not poſſibly by ſuch means make himſelf enemies; but there are minds who can not bear that another ſhould diſtinguish himſelf even by greater uſefulneſſ; and tho'he demands no profit, nor any thing in return but the good will of thoſe he is ſerving, they will endeavour to deprive him of that, firſt by diſputing the truth of his experiments, then their utility, and being defeated there, they finally diſpute his right to them and would give the credit of them to a man that Liv'd 3000 years ago, or at 3000 leages diſtance rather than to a neigbour, or even a fricud. Go on however, & never be diſcouraged. Others have met with the ſame treatment before you, and will after you. And whatever ſome may think and ſay, it is worth while to do men good, for the ſatisfaction one has in the reflexion.* Ma conduite généreuſe & amicale envers M. *Senebier* (dont nous aurons ailleurs occaſion de parler), après en avoir été attaqué aſſez ſévérement, eſt un garant de ma docilité a ſuivre

Je ne répéterai pas ici ce que j'ai dit dans l'Avant-Propos de la seconde édition

---

un avis aussi sage : mais des attaques réitérées, & des insinuations désagréables, dirigées plus contre l'auteur que contre son livre, lassent la patience, & exigent impérieusement qu'on les repousse, lorsqu'on est convaincu d'en avoir agi avec candeur & modération.

M. *van Barneveld*, très-bon Physicien à Amsterdam, envoya, au mois d'octobre 1778, à la Société provinciale des Arts & des Sciences d'Utrecht, un Mémoire qui a pour titre : *Recherches sur la quantité de phlogistique qui s'engendre dans notre atmosphère, & sur sa correction par le moyen de la végétation.* On l'a imprimé dans la première partie des Mémoires de cette Société en 1781. Le titre de ce Mémoire paroît indiquer que ces recherches, telles qu'elles étoient contenues dans le Mémoire lorsqu'il fut envoyé à la Société, rouloient sur l'effet de la végétation, comme telle, qui a lieu nuit & jour (*à potiori sumitur denominatio*) ; mais je fus un peu surpris d'y trouver (sur-tout dans le résumé de son contenu, qui est à la fin du Mémoire) plusieurs expressions, phrases & articles si conformes avec le contenu de mon ouvrage, sur-tout avec le précis qui se trouve pages 33-38 de ma Préface de l'édition angloise, & pages 30-34 de l'édition françoise, que je ne pus douter que ces passages n'eussent été copiés presque mot pour mot de mon premier volume. Cette singularité me fit soupçonner que l'auteur y avoit puisé assez librement, sans cependant me nommer, ce qu'il dit dans ses recherches par rapport au pouvoir exclusif qu'a le soleil de disposer les végétaux à corriger l'air gâté. J'aurois été très-porté à croire que ce Physicien avoit entrevu avant moi ce pouvoir exclusif du soleil, si je n'avois pas rencontré dans son Mémoire la grande ressemblance dont je viens de parler, & si je n'eusse remarqué quelques inconséquences dans certaines expériences alléguées dans ce Mémoire, comme celles, par exemple, dans lesquelles l'auteur, muni d'un bon eudiomètre, n'auroit pu manquer de remarquer que l'air enfermé avec des plantes, même pendant des semaines entières, dans un endroit où le soleil ne pouvoit pas donner, étoit devenu tout-à-fait méphitique ; & sur-tout en considérant qu'il examinoit attentivement, à ce qu'il dit, le degré de bonté de cet air avec le même instrument, qui lui montroit très-exactement les plus petites améliorations des airs enfermés avec des plantes au soleil. Il auroit d'autant mieux remarqué cette détérioration très-manifeste, qu'il exposoit généralement à l'influence de ces plantes un air qui n'étoit gâté que médiocrement, tel qu'est celui dans lequel une chandelle s'est éteinte. Ces considérations, jointes à quelques

du premier volume de cet ouvrage, sur les critiques & les prétendans à mes découvertes.

Celui qui a pris le plus à tâche de combattre mon ouvrage est M. *Senebier*. Ce savant publia, en 1782, un ouvrage polémique contre le mien, (intitulé *Mémoires physico-chymiques sur l'influence de la lumière solaire*.... en trois volumes *in*-8°.) dont la singularité, à plus d'un égard, n'a peut-être pas d'exemple. Il fut annoncé publiquement, dans la VIe partie du Journal de Chymie du doc-

---

autres, m'ont engagé à écrire une lettre à MM. les Directeurs de la Société d'Utrecht, à laquelle j'ai l'honneur d'être agrégé; lettre dans laquelle je les informois de ma surprise de voir dans le Mémoire en question des articles copiés de mon ouvrage, sans y être nommé, & de la conséquence qu'on en pourroit tirer à mon désavantage, si l'auteur n'avoit pas retouché son Mémoire depuis qu'il l'avoit envoyé à la Société. J'eus une réponse du Secrétaire de cette Société, qui m'apprit, après les recherches faites à ma requisition par ordre de MM. les Directeurs, que le Mémoire en question avoit été renvoyé à l'auteur au mois de décembre 1779 (j'étois moi-même dans ce temps-là à Amsterdam, où je m'entretenois journellement avec les connoissances de l'auteur du Mémoire sur le contenu de mon livre, & où je laissai deux exemplaires), avec injonction de le retoucher, & de lui donner toute la perfection possible; que l'auteur l'avoit quelque temps après renvoyé à la Société; qu'ensuite la Société l'a remis à différens Physiciens, pour recueillir leur jugement & leurs observations sur son contenu; que la Société, après cela, l'a renvoyé de nouveau à son auteur, en y joignant toutes les observations réunies des divers Physiciens auxquels il avoit été communiqué; qu'elle l'a enjoint une seconde fois de le retoucher, & de lui donner toute l'importance dont il étoit susceptible; enfin, que ledit Mémoire ayant été remis de nouveau à la Société en 1781, il fut imprimé immédiatement après. MM. les Directeurs, en me faisant faire cette communication, m'ont en même temps autorisé à en faire tel usage que je pourrois juger à propos.

teur Crell, page 147, par un ami de M. Senebier, le professeur *Storr* de Tubingen, venant alors de Genève, comme un *ouvrage polémique*, qui alloit, pour ainsi dire, anéantir le mien, *en démontrant clairement que mon livre étoit à chaque page rempli de fautes & d'erreurs.* M. *Senebier* l'annonçoit lui-même, dans le préambule de ses *Mémoires physico-chymiques*, page 4, *comme un ouvrage* (ce sont ses paroles) *tout-à-fait semblable au mien, comme un second témoin des faits qui y sont contenus*, (c'est-à-dire, de ceux qu'il approuvoit, mais qu'il confondoit absolument tous avec les siens), & par conséquent comme une contrefaction ou comme une nouvelle édition de mon propre ouvrage, *enrichie d'une foule de faits capitaux qui m'étoient échappés*, & purgé d'une foule d'erreurs qu'il croyoit y avoir rencontrées si *souvent*, que la discrétion ne lui permettroit pas de me nommer dans les endroits où il les rectifioit, à ce qu'il croyoit; car il abandonne aux physiciens le jugement de sa cause & de la mienne. Je plains celui de nos juges qui entreprendra de comparer mot pour mot nos quatre volumes, trois de M. *Senebier* & un de moi, pour trouver les sujets sur lesquels nos sentimens sont partagés.

Cet ouvrage polémique contient à la seconde page quelques expressions très-flatteuses pour moi & mon ouvrage; mais, dès la fin de cette page, M. *Senebier* s'honore lui-même d'avoir eu *des idées analogues* aux miennes (sans en déterminer aucune, & en se réservant par conséquent le choix de tout ce qui pourroit lui plaire un jour, en disant seulement, *hæc mea sunt*); ce qui est bien plus glorieux que d'y avoir été conduit par des expériences labo-

rieuſes (1). Depuis cette page, l'importance de mon livre diminue peu-à-peu tellement, qu'à la quatrième page il eſt devenu inutile, & même dangereux; car le ſien contient tout, & le mien eſt rempli d'erreurs; & à la cinquième page il paroît qu'il ſe fait un effort pour avouer que mon livre lui a appris au moins quelque choſe, en diſant : *j'avoue cependant que l'ouvrage de M.* Ingen-Houſz *m'a été utile.....*

Cette ſingulière critique fut ſuivie, en 1788, d'une autre (2), ſemblable à la première, quant au fond de la choſe; mais elle en diffère, en

---

(1) Dans tout le cours de l'ouvrage il n'eſt plus queſtion de moi comme participant aux découvertes; tout y eſt confondu; c'eſt toujours de lui-même qu'il parle, comme *ayant vu*, *ayant obſervé*. La ſeule choſe qu'il m'attribue ouvertement eſt la figure des bulles d'air de la catapuce, dont il m'honore comme le vrai obſervateur, page 76. Toutes les autres ſingularités de cette eſpèce, que j'ai détaillées dans la Section IV (édition françoiſe), ſont décrites comme obſervées par M. *Senebier* lui-même, page 72 & ſuiv. comme le ſont de même les obſervations ſur les feuilles de différens âges, & généralement tout le contenu de mon livre. Je parois, il eſt vrai, encore une fois ſur la ſcène (page 54 & 55), au moins de façon à pouvoir me diſtinguer à travers un ſombre nuage :

Sed nox atra caput triſti circumvolat umbra.
VIRG.

On m'y voit dépeint comme un *calomniateur*, ou au moins ma doctrine comme une pure *calomnie contre la Nature* & contre ſes ſages & ſublimes procédés.

(2) *Expériences ſur l'action de la lumière ſolaire dans la végétation*, *par* Jean Senebier..... A Genève. 1788.

ce que la première minoit ſourdement le fondement de ma doctrine, au lieu que l'autre l'attaque de front, ſans le moindre ménagement, & cela avec une chaleur & un empreſſement qui n'ont peut-être pas d'exemple. Pas moins de 445 pages ſont, pour la plus grande partie, remplies de raiſonnemens ſans fin & d'expériences innombrables, employés pour combattre l'émanation nocturne des végétaux ſur l'air. C'eſt plus qu'il n'en faut pour m'inſpirer un peu d'amour-propre, quand même je ſuccomberois par des attaques ſi multipliées & ſi variées.

J'ai fait en 1788 une excurſion à Paris, uniquement pour y faire imprimer ſous mes yeux le préſent volume, ainſi qu'une ſuite de mes *Nouvelles Expériences & Obſervations ſur différens ſujets de Phyſique*. L'impreſſion de ce volume a été finie au mois d'octobre (il n'y manquoit plus que la Préface, l'Avant-Propos, & les réflexions que la ſeconde critique dont il eſt ici queſtion, ont rendues néceſſaires, & que j'aurois bien voulu ſupprimer, ſi mon honneur ne s'y oppoſoit); temps où j'ai été ſaiſi d'une maladie très-douloureuſe, qui m'a affoibli beaucoup. J'appris, pendant le cours de cette maladie, qu'un ſecond ouvrage polémique de M. *Senebier* contre le mien venoit de paroître.

Mon état ne me permit de le lire qu'au mois de janvier 1789. Ayant remarqué que cet ouvrage n'étoit au fond qu'une nouvelle tentative pour combattre l'émanation méphitique des végétaux dans l'air qui les environne, j'ai cru de mon devoir de ne pas y répondre par une réplique en forme, qui n'auroit pu être que

faſtidieuſe, d'autant plus que le premier volume de cet ouvrage, l'Avant-Propos de la ſeconde édition de ce même premier volume, & le contenu de ce ſecond tome, peuvent, à ce que je crois, ſervir d'ample réplique à tous les argumens & à tous les faits ſans fin qui ſe trouvent dans cette ſeconde critique.

Il ſeroit d'ailleurs aſſez difficile de réfuter en détail cet ouvrage prolixe, ſans s'écarter de la décence dont l'honnêteté preſcrit les loix, vu que l'auteur y cite un bon nombre de faits, des textes, &c. que je ne puis enviſager que comme des êtres purement imaginaires, ou enfantés dans une chaleur exceſſive de la diſpute. Je me contenterai donc d'alléguer quelques paſſages de ce livre, qui peuvent faire juger ce qu'il y auroit à gagner pour le lecteur & pour moi-même, ſi je m'occupois trop ſérieuſement de tout ſon contenu; je crois même que ce petit échantillon de la manière d'agir de mon adverſaire, doit m'induire à regarder toutes les critiques dont il me menace de nouveau (page 100), comme des productions qui ne me regardent pas, & qui ne doivent faire d'autre impreſſion ſur moi, que de plaindre un Phyſicien, fait d'ailleurs pour l'avancement de nos connoiſſances, qui diſpoſe auſſi déſagréablement & auſſi inutilement de ſon temps & de celui du lecteur.

M. *Senebier* dit, page 2, que je lui reproche *en mille endroits, plus ou moins ouvertement, d'avoir voulu m'enlever la gloire de mes découvertes.* Si de ces mille endroits il en retranchoit neuf cens quatre-vingt-dix-huit, il approcheroit peut-être de la vérité; car je ne crois pas

l'avoir insinué ailleurs que dans une note ajoutée à la Préface de la seconde édition du premier tome du présent ouvrage, imprimé en 1787, & dans un Mémoire contenant quelques réflexions sur une lettre que M. *Senebier* m'avoit adressée, & qu'il publia, lettre dont j'étois très-mécontent. Ce Mémoire est publié en François à la fin de mes *Mélanges*, traduits en Allemand sur mes manuscrits par M. *Molitor*, & publiés à Vienne en 1784, & n'a jamais paru dans aucun autre ouvrage. Ne pouvant pas être juge dans ma propre cause, c'est au lecteur à juger si le contenu du premier volume des *Mémoires Physico-Chymiques* de M. *Senebier* ne décèle pas une intention assez caractérisée de faire passer à la postérité mes découvertes pour les siennes, en les confondant toutes, & en parlant par-tout comme si c'étoit lui-même qui les eût faites. Je me contenterai d'alléguer un seul exemple d'un tel desir, pour ne pas paroître trop égoïste dans le partage des biens que M. *Senebier* fait avec moi dans son nouveau livre; mais afin de le prendre sans choix, je saisirai le premier article du trésor physique, qu'il étale & réclame comme sa propriété; & on jugera par-là combien est petite la part qu'il m'a réservée dans le partage qu'il a fait avec moi, & sans mon aveu, dans l'ouvrage précédent : on pourra juger, dis-je, si, en se joignant à moi comme un compagnon de chasse, pour parcourir ensemble les vastes campagnes de la Nature, en me suivant même encore pas à pas, il n'a pas fait, en divisant avec moi le produit de nos courses, le partage du lion de la Fable.

Page 17, il commence le partage, ſans le moindre déguiſement, par les paroles ſuivantes: *j'ai démontré par des expériences, que l'air pur ſortoit du parenchyme des feuilles, où il ſe formoit.* M. Ingen-Houſz *avoit dit ſeulement qu'il ſortoit meilleur hors des plantes; mais il n'avoit pas fixé par des expériences le lieu où cet air ſe formoit.* J'avois cependant dit en différens endroits, que l'air déphlogiſtiqué eſt *élaboré dans la ſubſtance, dans l'intérieur des végétaux*, & j'y avois ajouté les expériences & les raiſonnemens qui l'indiquent. On peut le voir dans les deux premières éditions de mon ouvrage, où cette aſſertion eſt répétée ſouvent, comme étant un des principaux articles de mon livre. *Voyez* entre autres les Sections ſeconde, cinquième, dix-huitième & vingt-quatrième de l'édition angloiſe; & de l'édition françoiſe, les Sections troiſième, ſixième, dix-neuvième & vingt-cinquième, page xlv, lig. 1 de la Préface, &c. Dans un Mémoire lu devant la Société royale de Londres au mois de juin 1782, j'ai démontré aux yeux même que cette élaboration ſe fait dans le parenchyme des feuilles d'*agave* & autres feuilles charnues coupées en pièces, puiſqu'on en voit rejaillir des jets continuels d'air déphlogiſtiqué très-pur. *Voyez* le volume ſoixante-douzième des Tranſactions Philoſophiques, page 437 & ſuiv. Mais comme M. *Senebier* m'arrache, avec une eſpèce de violence, cette obſervation, je ne puis que proteſter contre ce premier objet du partage, ainſi que contre beaucoup d'autres.

Il faut parler à haute voix & poſitivement pour être cru ſur ſa parole. M. *Senebier* connoît

cette

cette maxime parfaitement; & en conséquence il dit hardiment, après m'avoir livré l'attaque la plus sévère, sans la moindre provocation, *qu'il ne m'a pas attaqué.*

Page 4, *j'ai dit que j'ai eu des idées analogues à celles de M.* Ingen-Housz *avant qu'il travaillât à son ouvrage.* Il a parlé bien différemment, page 3 de *ses Mémoires physico-chymiques*, à laquelle il fait ici allusion; car il y dit, après avoir très-expressément appuyé son propre *caractère moral* (début peut-être unique d'un livre polémique), *ce Mémoire est moins le fruit de l'ouvrage publié par M.* Ingen-Housz, *que le résultat des idées que j'ai eues avant qu'il y pensât;* quoique j'eusse dit dans ma Préface que j'y pensois beaucoup depuis l'an 1773.

Page 9 : *Il y a dans toutes ses productions allemandes & françoises un fiel amer, dont il inonde une foule de ses phrases.* Je ne caractériserai pas cette façon de parler : j'en suis vraiment fâché pour l'auteur. Il n'existe aucune production allemande écrite par moi; & de tous mes ouvrages françois il n'y a que la nouvelle édition du premier volume du présent ouvrage où son nom est mentionné, & cela seulement dans la note, à la page lxiij de la Préface; note que j'ai moi-même puisée de la préface de mon traducteur, le docteur *Sherer.* Dans quelques-uns des Mémoires imprimés dans le Journal de Physique, il a bien fallu le nommer, en donnant de nouvelles preuves de ma doctrine, violemment attaquée dans les *Mémoires physico-chymiques.* Mais, bien loin de suivre son exemple, j'y ai parlé honorablement de lui; je l'ai même excusé de l'épithète odieuse de *calomnie contre la Nature.*

Mes réflexions ſur le contenu de ſa lettre n'ont jamais paru ailleurs qu'à la fin de la traduction allemande de mes *Mélanges ;* & dans ces mêlanges, il ne ſe trouve pas une ſeule expreſſion de ma part qui puiſſe offenſer M. *Senebier.* Mon traducteur, il eſt vrai, y a mis deux notes qui ont déplu à M. *Senebier*, & que le traducteur a cru de ſon devoir d'y inſérer, ne pouvant voir qu'avec une eſpèce d'indignation l'ouvrage de l'auteur & de ſon ami attaqué de la manière la plus extraordinaire ſans la moindre provocation.

Je crois que le docteur *Sherer*, en publiant une ſeconde édition du premier volume de cet ouvrage, n'a parlé de M. *Senebier* que dans ſa préface. (Mais n'ayant pas pris avec moi un exemplaire de cette édition, je n'oſe l'affirmer poſitivement). Mais M. *Senebier* multiplie à ſa fantaiſie ces textes à l'infini ; il les trouve *par-tout.* Quand on a la jauniſſe, on voit tout jaune ; & quand on eſt atrabilaire, il eſt bon de rendre l'humeur ſurabondante. J'eſpère que cette criſe lui ſera ſalutaire.

Pages 5 & 44, M. *Senebier* paroît abandonner bonnement ſa prétention à la découverte par rapport à l'influence de la lumière ſolaire ſur les végétaux, pour les diſpoſer à répandre de l'air vital dans l'atmoſphère ; car (ſelon la maxime ordinaire indiquée dans l'extrait de la Lettre de mon illuſtre ami), il en honore un autre, le docteur *Prieſtley* (qui certainement ne l'acceptera pas, ni comme un lot lui appartenant dans le partage dirigé par M. *Senebier*, ni comme un préſent gratuit, ainſi que nous allons le voir), en diſant dans la note, page 5. *Le docteur Prieſtley dit qu'il a découvert, en 1771, la*

propriété de la lumière, pour mettre les végétaux en état d'améliorer l'air gâté : il ajoute qu'il a répété ces expériences en 1772. M. *Senebier* cite de nouveau, page 44, les volumes & même les pages où cette assertion doit se trouver ; savoir, pages 50 & 51 de son premier volume sur les airs, seconde édition, publiée en 1775. Il cite encore le volume 61 des Transactions philosophiques, pages 168 & 169. J'ai consulté la première & la troisième édition de l'ouvrage cité (n'ayant pu trouver la seconde édition), ainsi que les Transactions philosophiques ; & je puis assurer qu'il n'y pas le moindre vestige d'une telle assertion dans ces ouvrages, ni même dans le quatrième tome de M. *Priestley*, publié en 1779, dont M. *Senebier* cite la page 303. Dans le commencement même de son cinquième volume, publié en 1781, il convient que lorsqu'il publioit son quatrième volume, il lui restoit encore un pas considérable à faire, celui de tracer la manière dont les plantes corrigent l'air (1), pas que je fis cette même année.

---

(1) M. *Priestley* est si éloigné d'avoir dit ce que M. *Senebier* lui fait dire, qu'après avoir décrit naïvement les expériences dans lesquelles les plantes avoient corrigé l'air, & celles dans lesquelles elles l'avoient vicié, il ajoute, page 166 du volume cité des Transactions philosophiques, *qu'il ne prétend pas avoir découvert de quelle manière les plantes corrigeoient l'air gâté.* Ce qui paroît l'avoir dérouté le plus, est qu'une feuille de chou très-fraîche avoit méphitisé l'air enfermé avec elle en peu d'heures (*dans l'espace d'une seule nuit*) sans qu'il pût y découvrir le moindre vestige de corruption. *Voyez* page 51 de son premier volume. S'il avoit soupçonné que l'effet étoit dû à l'absence de la lumière, il

Page 28, il cite un texte tiré d'un de mes Mémoires, qui, s'il étoit fidèle, ſignifieroit *un aveu que j'ai été*, ſelon lui, *forcé de faire*, en diſant moi-même qu'il ne s'eſt jamais écarté (dans ſes *Mémoires phyſico-chymiques*) *des ménagemens & des égards que les hommes de lettres ſe doivent mutuellement*; au lieu que je dis, dans ce même texte, à peu près tout le contraire de ce que M. *Senebier* me fait dire en forçant mon texte, c'eſt-à-dire, en retranchant les mots *en général*, qui dénotent que quelquefois il s'eſt écarté de ces ménagemens; & vraiment lorſqu'on traite un homme de *calomniateur de la Nature*, on ne lui montre pas une grande délicateſſe.

Dans ſa Lettre inſérée au Journal de Phyſique du mois de juillet 1784, il dit qu'*il eſt étonné que je n'aie pas remarqué qu'il ne regardoit ſes obſervations ſur les eaux acidulées avec les acides minéraux, rapportées dans le premier volume de ſes Mémoires phyſico-chymiques, que comme des eſſais bien éloignés de le ſatisfaire.* Il confirme cette

---

auroit découvert le myſtère, en comparant cet air avec celui qui auroit été enfermé avec une autre feuille de chou au ſoleil : on peut conſulter ſur tout cela l'Avant-Propos du premier volume du préſent ouvrage, nouvelle édition. En citant ces textes, dont aucun n'exiſte, M. *Senebier* en allègue cependant un, qui eſt celui que je viens de rapporter tel qu'il eſt. Voici comment M. *Senebier* l'interprète, page 44 : *il parle même*, dit-il, *clairement d'une feuille de chou qui avoit gâté l'air où on l'avoit enfermée ſous un récipient pendant la nuit.* En liſant ces paroles, on ne peut guère douter de la bonne volonté de M. *Senebier* pour le docteur *Prieſtley* à mes dépens. Je m'en plains d'autant moins, que ce grand homme eſt mon ancien ami. Au reſte, le lecteur fera ſes réflexions ſur ce commentaire de M. *Senebier*.

assertion dans sa *réfutation*, qu'on trouve dans son dernier ouvrage; & il en appelle même à mes yeux, en citant un texte niché à la fin du troisième volume, page 329, où on ne se seroit pas attendu de rencontrer un désaveu complet d'une foule d'expériences minutieusement décrites dans le premier volume. J'avoue que je n'avois pas trouvé ce texte, lorsque j'envoyai en 1783, à Paris, le Mémoire qui contenoit quelques remarques très-honnêtes sur lesdites expériences. Je crois que celui qui jugera à propos de parcourir tout le premier volume, sur-tout l'article où ces expériences sont décrites (depuis la page 186 jusqu'à 223), pour voir jusqu'où cette assertion de M. *Senebier* est fondée, s'étonnera de n'y trouver aucun vestige de doute. Il obtenoit absolument de toutes les expériences faites avec de l'eau de source légérement acidulée par un des trois acides minéraux, un air *très-mauvais*, *un air de dissolution*. Afin de fixer l'attention du lecteur sur la vraie nature de cet air, il dit, page 199 (après l'avoir déjà inculqué plusieurs fois) : *Il ne faut pas perdre de vue que l'air produit par les feuilles exposées au soleil dans l'eau acidulée, est absolument mauvais.* Il y revient encore plusieurs fois après. Il étoit si éloigné de prendre ces expériences pour des essais douteux, qu'il dit, page 197, *cette suite d'expériences a complétement détruit mes soupçons.* Page 202, il donne même une théorie de cet effet des acides minéraux, & après avoir proposé plusieurs raisons de cet effet des acides minéraux, contraire à l'effet qu'il dit avoir obtenu, mais par erreur, de l'acide aérien concentré, sans pouvoir se contenter d'aucune, il sent

la néceſſité de renvoyer l'examen du rapport de ces quatre acides à un autre tems, page 205. Ainſi, bien loin de nourrir alors le moindre ſoupçon ſur la fauſſeté deſdites expériences, il ſe propoſa même de faire des recherches pour trouver la raiſon pour laquelle l'acide aérien ou l'air fixe *employé avec toute ſon intenſité* (page 202, lignes 5 & 6), fourniſſoit toujours, à ce qu'il croyoit, un air pur, tandis que les acides minéraux, employés même dans la plus petite doſe poſſible, ne fourniſſoient que des airs mauvais.

Je viens de dire que M. *Senebier* employoit toujours dans ſes expériences de l'eau vraiment *ſaturée* d'air fixe, c'eſt-à-dire, de l'eau dans laquelle l'air fixe étoit employé *avec toute ſon intenſité*. Après que j'ai démontré qu'une telle eau fournit preſque toujours un air mauvais, il ſe ſauve très-leſtement de la difficulté, en diſant, ſans balancer (page 306 de ſon nouvel ouvrage), qu'*il ne s'eſt jamais ſervi de l'eau aérée qu'après l'avoir préparée depuis pluſieurs heures, & agitée quelquefois.* Cette eau n'étoit donc pas plus ſaturée d'air fixe qu'un linge ne ſeroit *ſaturé d'humidité*, après avoir été expoſé pendant pluſieurs heures au ſoleil, & ſecoué quelquefois.

Je ne ſais ſi des exemples ſemblables & uniques, n'autoriſeroient pas un obſervateur délicat ſur les égards dus aux gens de lettres, à faire une exception dans ſa manière d'agir. Mais ne voulant pas profiter de l'occaſion, je me permettrai ſeulement de dire que je ſuis vraiment mortifié de voir que ce qui paroît incroyable, eſt quelquefois très-vrai.

Dans le texte du troisième volume que M. *Senebier* cite, il n'est fait aucune mention ni d'erreurs commises dans les expériences du premier volume, ni de ces expériences, ni même de ce volume; il y annonce des nouvelles expériences, *des expériences qu'il venoit de faire*, & dont il rendroit compte dans son prochain volume. Si ce texte devoit signifier que les expériences du premier volume étoient toutes erronées, il auroit été plus simple d'y avoir mis ce petit errata, *pour air très-mauvais*, lisez *air très-pur.*

Je crois que la discrétion ne me permet pas d'aller plus loin dans ces recherches fâcheuses, de crainte d'y rencontrer des choses encore plus extraordinaires; j'ajouterai seulement que si après les exemples cités, je ne puis plus avoir une confiance complète dans l'exactitude des citations de M. *Senebier*, je me méfie tout autant de l'exactitude de ses expériences & de ses raisonnemens. J'attribue tout cela à une distraction ou un manque d'attention, & nullement à une mauvaise foi, qu'il ne conviendroit pas de vouloir supposer même possible dans un homme aussi respectable.

Son eudiomètre, décrit pages 6-10 de ses *Mémoires physico-chym.*, qui étoit une mauvaise imitation en petit de celui que j'avois décrit (& qui est celui de M. *Fontana*, lequel, s'il s'en fût servi au moins comme il faut, ne l'auroit jamais trompé), l'ayant trompé constamment dans toutes les expériences faites avec les acides minéraux & avec l'eau *saturée* d'air fixe, ou dans laquelle l'air fixe étoit employé (comme il dit, pour se bien faire comprendre,

page 202) *dans toute ſon intenſité*, il l'a rejetté avec tous les autres eudiomètres à air nitreux, dans ſon ouvrage, *Recherches ſur l'influence de la lumière ſolaire*..... pages 297-322. Comme il s'eſt cependant de nouveau réconcilié avec ces mêmes eudiomètres, & même avec celui de M. *Fontana* (après les avoir déclaré, à l'endroit cité, *des inſtrumens inexacts & peut-être inutiles*), dans ſon nouvel ouvrage polémique (page 113), je ne puis m'abſtenir de me méfier des épreuves faites avec ces eudiomètres; car n'ayant indiqué à M. *Senebier* que des erreurs dans toutes les expériences que je viens de mentionner (comme chacun peut s'en convaincre, en expoſant au ſoleil des feuilles de pêcher ou d'autres, dans une eau de ſource légérement acidulée par un des acides minéraux, ou dans une eau dans laquelle l'air fixe eſt *employé dans toute ſon intenſité*); ces inſtrumens ne méritent plus aucune confiance (entre les mains de M. *Senebier*), quand même quelquefois ils diroient vrai, ſelon le proverbe contenu dans Phèdre, *qui turpi fraude*....

Je ne me méfie pas moins de la force de ſes argumens ſans fin, que de ſon eudiomètre & de la foule d'expériences contenues dans ſon nouveau Livre polémique. Je ne crois pas, par exemple, qu'en enfermant une plante dans une cloche pendant aſſez long-temps pour la faire fermenter, il s'enſuit qu'elle fermentoit déjà dès les premières heures. Celui qui ne croiroit pas que les animaux méphitiſent l'air enfermé avec eux ſans être malades, pourroit raiſonner de la même manière, en diſant que puiſque l'animal y eſt devenu indiſpoſé après un certain

temps, il falloit qu'il le fût déjà plus ou moins dès le commencement de ſon empriſonnement.

Je ne crois nullement concluantes les expériences dans leſquelles une narciſſe ou une autre plante fût miſe ſous une cloche, & remplacée toutes les heures avec une autre plante, en les faiſant paſſer ſous l'eau, parce que ces plantes étoient alors en partie couvertes d'une couche d'eau, qui pouvoit faire l'office d'un vernis; d'ailleurs la plante étoit peut-être diſproportionnée au volume d'air. On obſerve déjà le méphitiſme après une heure & demie, quoique la plante n'occupe que la vingtième partie de l'air enfermé avec elle.

De ce qu'on ne tire pas par une pompe pneumatique un air méphitique d'une plante après l'avoir placée dans un endroit obſcur, il ne s'enſuit nullement que les plantes ne méphitiſent pas l'air à l'obſcurité; car la même expérience prouveroit qu'elles ne corrigent pas l'air au ſoleil, vu qu'on ne peut non plus tirer de cette façon de l'air déphlogiſtiqué d'une plante expoſée à la lumière ſolaire : pour y trouver ces différens airs, il faut empêcher que l'air élaboré dans l'intérieur de la plante ne puiſſe ſe répandre dans l'air ambiant à meſure qu'il ſe produit. Il y a long-temps que j'ai enſeigné comment procéder dans cette recherche; j'en parle encore dans ce volume.

L'air fixe que M. *Senebier* ne trouve pas dans l'eau, dans laquelle la plante a ſéjourné dans l'obſcurité, il l'auroit trouvé dans l'air, s'il y avoit enfermé la plante; il le trouvera même au milieu d'un jonc, après l'avoir mis dans un endroit obſcur, couvert d'eau.

Je ne trouve pas plus concluant ſon argument, par lequel il inſinue qu'on peut avoir prouvé que c'eſt la lumière excluſivement qui excite les plantes à corriger l'air gâté, ſans avoir eſſayé ſi les plantes ont le même effet étant privées de la lumière. Si M. *Senebier*, dans la foule d'expériences qu'il a alléguées dans ſon premier volume des *Mémoires phyſico-chymiques*, avoit enfermé ſes plantes dans l'air, au lieu de les couvrir très-mal-à-propos d'eau qui ne les couvre jamais dans l'état de nature, il auroit pris ſans doute cet air pour un air très-pur, en l'examinant par ſon *eudiomètre négatif*; (car cet inſtrument lui montroit conſtamment l'inverſe; & dans cette conſidération, c'étoit un inſtrument, *ſui generis*, auſſi exact que le meilleur eudiomètre ordinaire, pourvu qu'on ſache ſa nature bizarre). Je demande à tout homme de bon ſens, comment il auroit pu, dans le cas ſuppoſé, prouver que cet air étoit devenu un air très-pur par la ſeule raiſon que la plante avoit été privée de la lumière, ſans avoir auparavant eſſayé, par le même eudiomètre, le même air, après avoir été enfermé avec une ſemblable plante au ſoleil? On ſent, ſans que j'aie beſoin de le dire, la belle hiſtoire que cette expérience auroit produite, ſi M. *Senebier* avoit fait ces eſſais. Mais il eſt inconcevable qu'il ne les ait pas faites, vu que toutes celles qu'il allègue, dans ſes *Mémoires phyſico-chymiques* contre le méphitiſme des plantes, ne prouvent rien du tout.

On peut imaginer, dit M. *Senebier*, page 13, *l'influence bénigne des plantes au ſoleil, ſans y joindre l'influence méphitique à l'abſence de la lumière.* Sans doute; on peut même écrire ſur du

papier l'une de ces deux idées, ſans y joindre l'autre ; mais il n'eſt pas moins vrai qu'on ne peut prouver l'une que par l'autre. Je ſuis encore une fois mortifié pour M. *Senebier*, que pour prouver la ſéparation de ces idées, il oſe dire de nouveau, page 14, *comment le docteur Prieſtley trouva-t-il, en 1771, que les végétaux améliorent l'air au ſoleil?* C'eſt ſans doute l'imagination trop échauffée ſur cet objet, qui fait voir encore à M. *Senebier* cette aſſertion du docteur *Prieſtley*, qui n'exiſte pas dans ſes ouvrages. Nous l'avons déjà dit.

Je n'adopte pas non plus comme légitimes les concluſions qu'il tire des expériences où il a mis les plantes dans des vaſes, en y établiſſant une communication entre l'air intérieur du vaſe & l'extérieur. On ne pourroit pas prouver non plus qu'un homme méphitiſe l'air, en l'enfermant dans une chambre dont une fenêtre ſeroit ouverte, ou en ajoutant continuellement une portion d'air nouveau à celui qui ſeroit enfermé avec lui.

Je n'approuve pas non plus ſa comparaiſon d'une forêt, page 297. Si M. *Senebier* ni moi n'avons jamais pu obſerver l'altération nocturne de l'air d'une forêt, il n'a certainement pas trouvé, non plus que moi, l'amélioration diurne de cet air ; & cependant il ne doute pas que les plantes aient un effet ſalutaire ſur l'air au ſoleil. Un homme, en ſe promenant à l'air ouvert dans une armée de cent mille hommes, ſans y devenir malade, pourroit en inférer de même que les ſoldats ne méphitiſent jamais leur air. Je crois qu'aucun d'eux ne conviendroit qu'il a ce privilège.

Je m'arrêterai ici au milieu de cette carrière fatiguante & déſagréable, ſans en avoir parcouru la moitié. Je ne me ſens pas aſſez de courage pour aller juſqu'au bout. Il ne me reſte qu'à ſolliciter de mon lecteur indulgent la grace de me pardonner d'avoir abuſé de ſa patience en me défendant. Notre querelle ne ſera cependant pas tout-à-fait infructueuſe, comme le docteur *Crell* l'a prédit, en annonçant, comme le faiſoit en même temps le profeſſeur *Storr*, le premier ouvrage de M. *Senebier* comme un *ouvrage polémique;* car elle a donné un degré d'importance à l'objet de la diſpute, *l'influence méphitique nocturne des plantes dans l'air ambiant.* Ce ſyſtême a réſiſté depuis huit ans à une tempête continuelle, que M. *Senebier* lui a ſuſcitée, & qu'il entretient toujours dans toute ſa force, ſans la faire échouer ou briſer ſur les écueils de tous genres vers leſquels elle a été pouſſée. Une épreuve auſſi rude montre au moins un degré de ſolidité dans la conſtruction du bâtiment.

Ayant encore à me juſtifier de quelques imputations que M. *Senebier* a pu trouver bon de me faire, je m'acquitterai de cette tâche dans un article placé à la fin de ce volume, où ceux qui ne s'intéreſſent pas à cette querelle, peuvent le laiſſer à l'abandon.

*

AVANT-PROPOS.

Il eſt dans la nature d'un être intelligent de s'étonner de tout ce qui ſe préſente pour la première fois à ſes regards. La curioſité lui eſt naturelle, on la voit naître avec l'enfant, & elle ne ceſſe pas même entiérement dans l'extrême vieilleſſe. La curioſité une fois ſatisfaite, les objets qui nous ont frappés vivement au premier abord, ceſſent bientôt de faire la même impreſſion ſur notre eſprit, & en nous familiariſant peu à peu avec eux, nous les regardons à la fin avec une froide indifférence :

Nil adeo magnum, nec tam mirabile quidquam
Principio, quod non minuant mirarier omnes
Paulatim.

LUCR. L. II.

Si un aveugle-né recevoit la vue tout d'un coup, avec quel étonnement ne verroit-il pas l'aſtre du jour ſe lever à l'horiſon & parcourir majeſtueuſement ſa carrière ? mais avec quelle indifférence ne regardons-nous pas la révolution des aſtres & tous les grands phénomènes de la nature ? La curioſité naturelle à l'homme eſt peut-être une des principales ſources du bonheur de la vie ; ſans elle nous ſerions trop indolens ; nous ne pourſuivrions, comme les animaux deſtitués de raiſon le font, que ce qui nous paroît pouvoir ſatisfaire nos paſſions, nos appétits naturels : c'eſt l'ardent deſir de trouver des objets encore inconnus, & de pénétrer ultérieurement dans les replis de la nature, qui nous

excite le plus aux travaux de l'esprit. Ceux qui ne se soucient de rien, ne font guère de progrès; si même ils s'appliquent à l'étude par nécessité ou impulsion, ils ne vont en général pas plus loin que le devoir de leur état l'exige d'eux.

Lorsque ma passion pour apprendre & étendre mes vues, fixa mon attention sur la végétation, & que je me trouvai assez de loisir pour m'engager dans les recherches dont j'ai rendu compte dans le premier volume de cet Ouvrage, tout ce que j'observois, & dont je n'avois pas encore eu connoissance, me frappoit, je le notai; mais plusieurs des phénomènes que j'avois admirés au commencement, me parurent ensuite de trop peu de conséquence pour en faire quelque cas; tel étoit par exemple la figure des bulles d'air qui se placent sur les deux surfaces des feuilles lorsqu'on les couvre d'eau de source, & qu'on les expose au soleil; mais lorsque je commençai à m'appercevoir que la figure de ces bulles étoit infiniment variée, & qu'elle différoit même presque dans chaque plante, en figure, grandeur, temps de l'apparition, ordre de se placer sur les deux surfaces des feuilles, &c. mon indifférence ne se soutint plus, & je crus dès-lors qu'il valoit bien la peine d'en prendre une notion plus particulière : c'est pour cette raison qu'en composant les Mémoires contenus dans mon Livre, j'ai cru devoir détailler au moins quelques-unes de ces particularités : on les trouve dans la Section IV du premier volume.

Le pouvoir qu'ont les plantes de corriger l'air gâté m'étoit connu depuis long-temps. M. *Priestley* l'avoit observé dès l'an 1771; il ne me restoit

qu'à chercher pourquoi cet effet n'étoit pas conſtant, pourquoi il étoit même ſouvent contraire à lui-même. Dès que je m'apperçus que les feuilles de vigne & autres enfermées avec l'air de mes poumons & placées au ſoleil, purifioient en très-peu de temps cet air altéré par la reſpiration, je ne tardai pas à ſuſpecter que l'incertitude de cet effet des végétaux pouvoit bien dépendre de ce que MM. *Prieſtley* & *Sheele* avoient mis les appareils indifféremment au ſoleil & à l'ombre, & qu'ils avoient généralement laiſſé les plantes trop long-temps empriſonnées, pour qu'elles n'euſſent pas perdu leur vigueur ou leur vie. Ayant expoſé au ſoleil, ſous une cloche, avec une plante, un air gâté dont je connoiſſois exactement le degré de bonté qui lui reſtoit, & un ſemblable appareil à l'obſcurité, j'examinai les deux airs par le même moyen, c'eſt-à-dire, par leur mêlange avec l'air nitreux. Quel fut mon étonnement, lorſque je trouvai que l'air enfermé avec la plante au ſoleil avoit été entiérement réparé en peu d'heures, tandis que le même fluide renfermé avec une autre plante ſemblable, placée dans l'obſcurité, étoit devenu beaucoup plus impur que je ne l'avois d'abord trouvé! Je répétai tous les jours ces expériences comparatives; je les variai de différentes manières, & bientôt il ne me reſta plus le moindre doute que ce fût à la lumière du ſoleil qu'étoit due la purification des airs méphitiſés, & à l'abſence de la lumière l'effet oppoſé: l'un de ces effets ne pouvoit être aſſigné à ſa vraie cauſe ſans avoir examiné ce qui arrive à l'air dans un endroit où cette cauſe ne pouvoit opérer; l'une des expériences devoit ſervir de preuve à l'a-

M. *Prieſtley* ne pouvoit pas ſavoir que c'étoit au ſoleil ſeul que ſa matière verte fourniſſoit de l'air vital, ſans avoir été aſſuré que la production de cet air n'avoit pas lieu dans l'obſcurité ou à l'ombre.

L'effet ſalutaire des plantes expoſées au ſoleil ne m'étonna pas, je l'avoue, à beaucoup près autant que l'effet contraire que j'obtenois de ces mêmes végétaux dans un endroit ombragé ou obſcur; parce que c'eſt une notion univerſellement reçue que le ſoleil eſt l'aſtre bienfaiſant de la terre, & qu'il ranime tous les êtres. Mais, après m'être familiariſé entiérement avec les deux effets oppoſés, mon étonnement ſur ce pouvoir de l'obſcurité diminua conſidérablement, & ſe réduiſit à la fin preſque à rien : il s'en falloit peu même que je ne m'étonnaſſe d'avoir conſidéré comme un effet ſi merveilleux & ſi extraordinaire, un phénomène qui eſt commun à toute la Nature organiſée; & je commençai même à croire qu'il auroit dû me paroître infiniment plus étonnant que les végétaux ne méphitiſaſſent ou n'altéraſſent pas l'air en contact avec eux, que d'être ſurpris que cette méphitiſation ait lieu. Pourquoi, me diſois-je, s'étonner qu'un être organiſé faſſe une impreſſion ſur l'élément dans lequel il vit, ſur l'aliment qu'il prend pour ſubſiſter? Les animaux qui reſpirent ce même élément, le conſument-ils ſans le dénaturer? Quel eſt l'animal, diſois-je, qui ne digère & n'altère pas les alimens & les boiſſons qu'il prend? Pourquoi les plantes ſeules ſeroient-elles exceptées de cette loi univerſelle, de cette loi dont la néceſſité & la généralité doivent être avouées de tous ceux qui ont étudié l'économie de la Nature?

Nature ? Enfin tout mon étonnement se réduisoit à ce qu'aucun physicien n'avoit remarqué avant moi que *les plantes saines méphitisent toujours l'air enfermé avec elles, étant privées de la lumière.*

On a dit long-temps que l'air incapable de soutenir la vie des animaux, étoit devenu l'aliment des végétaux, & par conséquent que les exhalaisons putrides des animaux étoient portées sur les ailes des vents vers les végétaux, & qu'ainsi, par une harmonie & une réciprocité admirables, l'un des règnes de la Nature prêtoit des secours à l'autre : ce système du docteur *Priestley* paroît trop beau pour ne pas y adhérer, même sans en avoir examiné les fondemens. Je crois pourtant qu'il faudra encore bien des recherches pour déterminer avec précision comment & par quels moyens ce secours mutuel s'effectue, s'il est vrai qu'il existe.

Nous pouvons au moins déjà partir de quelques points sûrs, pour pénétrer dans le labyrinthe, sans nous y perdre par des suppositions gratuites, par des faits mal observés, & par des raisonnemens dont le fondement principal réside dans notre imagination échauffée, plutôt que d'être appuyé sur une base solide, sur des faits. Voici, par exemple, quelques principes qui me paroissent s'accorder avec l'expérience.

L'air atmosphérique est l'élément commun de toute la création organisée ; & s'il y a des animaux ou des plantes aquatiques qui paroissent s'en passer, ces êtres organisés pompent peut-être une partie de ce fluide de la masse d'eau qui les couvre. Les poissons meurent dans une eau privée d'air. Les végétaux en ont un besoin si pressant qu'ils languissent bientôt & périssent dans

le vuide. Aucun végétal ne vit ſans air, quoique pluſieurs vivent ſans être en contact avec l'eau ou l'humidité. Les plantes peuvent donc ſoutirer de l'air ſeul tout ce qu'il leur faut pour proſpérer & ſe multiplier. Il paroît donc que toute leur ſubſtance dérive de cet océan immenſe qui enveloppe la terre ; en un mot il paroît probable que la plante eſt un air transformé, métamorphoſé. L'analyſe qu'on peut faire des plantes, paroît indiquer que toute la ſubſtance des plantes, ou au moins la plus grande partie de leur être peut de nouveau être tranſmuée en un fluide aérien. Si ce principe étoit fondé, il s'enſuivroit que le corps de tous les animaux pourroit bien n'être autre choſe, tout comme les plantes, qu'un fluide aériforme condenſé, métamorphoſé (1). Cette conjecture s'accorderoit aſſez avec l'analyſe chymique qu'on peut en faire ; & de cette façon, la doctrine d'*Epicure* & de pluſieurs autres anciens pourroit être très-bien fondée : ils croyoient que les élémens ſe changeoient les uns dans les autres, & que l'atmoſphère fourniſſoit la matière de tous les corps. *Lucrèce* dit, d'après le chef de ſa ſecte, que l'air ſe change inceſſamment en d'autres ſubſtances ; & que celles-ci, en ſe décompoſant, retournent à la maſſe d'air dont elles ont tiré leur origine, pour aller de nouveau compoſer d'autres corps ; & il ajoute que ſi cette converſion & reconverſion d'une ſubſtance

(1) Effectivement, nous tirons toute notre nourriture de la terre ou des eaux : ſi nous nous nourriſſons de la chair des animaux, ceux-ci s'étoient nourris des végétaux.

en une autre n'avoit pas lieu, il ne ſe trouveroit dans le monde qu'une ſeule & unique ſubſtance, qui ſeroit de l'air.

Omnia jam reſoluta forent & in aëra verſa.

La compoſition & décompoſition de l'eau, appuyées par MM. *Cavendish* & *Lavoiſier* ſur des expériences qui ſeroient difficiles à invalider, paroît ajouter de la probabilité à ce ſyſtême. Quoi qu'il en ſoit, il n'eſt pas moins vrai que l'air peut être conſolidé & entrer comme une eſpèce de ciment dans la compoſition des corps les plus durs.

De tous les airs proprement dits, il n'y en a que deux qui ſont capables d'entretenir la vie des végétaux ainſi que celle des animaux; ce ſont l'air atmoſphérique & l'air déphlogiſtiqué ou vital.

L'air inflammable pur, l'air tout-à-fait phlogiſtiqué, appellé, ſelon la nouvelle nomenclature de quelques célèbres chymiſtes françois, *azote*, ainſi que l'air fixe ou l'acide aérien, que ces mêmes chymiſtes appellent *acide carbonique*, ſont entiérement incapables d'entretenir la vie végétale & animale; ſoit qu'ils ſoient dans leur état de ſimplicité, ſoit qu'ils ſe trouvent mêlés enſemble en une proportion quelconque. Ils ſont abſolument mortels.

L'air commun, le ſoutien général de la vie des animaux & des plantes, n'eſt pas l'élément de ces êtres dans toute ſon étendue. Il n'y a peut-être pas le quart de ſa ſubſtance qui puiſſe ſervir à cette fin. C'eſt pourquoi une plante enfermée à l'ombre avec une certaine quantité d'air commun, y périt ſans reſſource, après en avoir

changé environ un tiers en air fixe ou acide aérien, lors même qu'on purifie cet air tous les jours de ce même acide aérien, dont il se trouve toujours infecté, après qu'une plante y a séjourné à l'ombre ou dans l'obscurité. La cause qui fait périr cette plante, n'est donc pas la présence de l'air fixe : mais elle y meurt, parce qu'elle a rendu son atmosphère entiérement méphitique, comme un animal l'auroit fait de son côté. Cette méphitisation a deux causes principales, qui ne diffèrent guère de celle que les animaux produisent dans l'élément de leur vie. La plante soutire de l'air tout ce qu'elle y trouve d'analogue à sa nature, elle se l'approprie; le reste n'est qu'un air mauvais, phlogistiqué, un vrai *azote*, nuisible ou même entiérement mortel pour les êtres des deux règnes de la Nature, le règne animal & le règne végétal. Mais outre que les plantes soutirent, comme les animaux, ce qui leur convient de cet air, elles se déchargent encore, à la manière des animaux, de quelque principe qui, s'il ne peut se répandre loin d'elles, ou si le soleil ne leur fournit pas le moyen de le corriger, est un vrai poison. Voilà ce qui se passe entre la plante & l'air commun enfermés ensemble dans un endroit obscur.

L'air vital ou déphlogistiqué joue un rôle bien différent, étant enfermé avec une plante à l'ombre ou dans l'obscurité; mais ce qui lui arrive avec une plante à l'obscurité, lui arrive de même avec un animal en toute circonstance; c'est-à-dire que la plante tout comme un animal, y trouvera sa mort à la fin, mais principalement parce que les forces vitales de la plante ou de l'animal auront enfin tellement infecté

d'air fixe la maſſe de cet air vital, qu'il s'en trouvera, pour ainſi dire, empoiſonné : mais ſi on débarraſſe cet air vital une ou deux fois par jour de tout air fixe, la plante y reſtera très-bien portante, & y croîtra vigoureuſement ; au lieu qu'elle meurt ſans reſſource dans l'air commun, ſi même on le purifie ſouvent de l'air fixe. On verra, dans le cours de cet ouvrage, que l'air vital, bien loin d'être nuiſible aux végétaux, comme je l'avois cru autrefois, d'après les phyſiciens les plus éclairés, eſt le ſoutien de la vie animale & végétale, le vrai *pabulum vitæ* des êtres de ces deux règnes de la Nature. La plante donc trouvant dans l'air vital beaucoup de ce principe vivifiant néceſſaire à tous les êtres organiſés, s'y ſoutiendra juſqu'à ce que tout ce principe vital que l'air déphlogiſtiqué contient ſoit détruit, abſorbé, ou changé en principe méphitique.

Si les plantes ne faiſoient aucune impreſſion ſur leur propre élément, ſur l'air qui les environne, il leur ſeroit aſſez indifférent, au moins pour un certain tems, de quelle eſpèce d'air elles ſeroient entourées : & elles vivroient à l'obſcurité dans l'air commun à-peu-près le même tems que dans un air vital, méphitique, putride ou fixe : & comme on a prouvé que l'air fixe préſerve de la corruption les ſubſtances putreſcibles, il paroît que le même pouvoir antiſeptique de l'air fixe devroit retarder, au moins pour un tems, la corruption de la plante, qu'on renfermeroit avec cet air, s'il étoit vrai que la plante détériore l'air enfermé avec elle, parce qu'elle fermente ou ſe corrompt elle-même. Mais, bien loin de ſe ſoutenir dans un tel air,

elle y périt promptement ; une petite quantité même de cet air antiſeptique, mêlée avec de l'air commun, accélère l'indiſpoſition d'une plante qu'on y enferme à l'obſcurité.

Une carotte jaune ou la racine d'une plante quelconque, tirée fraîchement de la terre avec ſon feuillage, & miſe au ſoleil dans une cloche remplie d'air commun, méphitiſe cet air manifeſtement en peu de tems : redreſſez la plante, de façon que la racine ſoit ſous l'eau & que le feuillage ſoit dans l'air ; le dégât que la racine aura occaſionné à l'air, ſera bientôt réparé par ſon feuillage. Eſt-il raiſonnable de dire que cette racine fermentoit & que le feuillage végétoit ?

Un jonc, un *iris*, un *holcus*, couverts d'eau & placés dans un endroit obſcur, méphitiſent en peu d'heures, en une ſeule nuit, l'air dont leur ſubſtance eſt remplie (& qui eſt toujours analogue à l'air qui les environne). Peut-on dire, avec l'ombre de vraiſemblance, que ces plantes aquatiques fermentent, étant pendant peu d'heures couvertes d'eau, qui les couvre toujours en partie, & qui les couvre ſouvent tout-à-fait pendant long-temps ? Peut-on dire que la corruption de leur épiderme infecte leur air interne, corruption à laquelle M. *Senebier* attribue, ſans le prouver, la méphitiſation de l'air enfermé avec elles ?

On verra, dans le cours de ce volume, que les végétaux réparent pendant le jour le dégât qu'ils ont fait pendant la nuit dans l'air enfermé avec eux ; & que, s'ils ne ſont pas en état de réparer ce dégât, ils y périſſent ſans reſſource.

M. *Haſſenfratz* a montré à l'Académie royale des Sciences des expériences bien intéreſſantes,

& qui paroiſſent confirmer ce que j'avance. Il a renfermé des bulbes d'hyacinthes dans des vaſes hermétiquement fermés & de différentes grandeurs. Elles ont toutes pouſſé, & celles qui étoient enfermées avec un aſſez grand volume d'air, ont même fleuri. Celles qui étoient enfermées avec une quantité trop modique d'air, ont péri au milieu de leur cours. Ces dernières plantes avoient probablement méphitiſé leur atmoſphère pendant la nuit plus qu'elles n'étoient en état de la corriger pendant le jour : elles devoient donc ſe trouver à la fin enveloppées d'une atmoſphère nuiſible à leur nature. Au lieu que les plantes qui avoient fleuri, n'avoient pu, pendant la nuit, détériorer la grande maſſe d'air enfermée avec elles, au-delà de ce qu'elles pouvoient le corriger étant aſſiſtées de la lumière du jour. Il ſe trouvoit auſſi que l'air de ces dernières plantes étoit encore de l'air commun. La raiſon en eſt claire. Si ces plantes n'avoient pas méphitiſé l'air pendant la nuit, il ſe ſeroit trouvé être un air beaucoup plus pur qu'il n'étoit auparavant. Effectivement, nous verrons que ſi on enferme une plante pendant toute la journée avec de l'air au ſoleil, & qu'on l'en retire tous les ſoirs pour l'y enfermer de nouveau le lendemain matin, la plante reſtera très-vigoureuſe, & l'air ſe trouvera notablement purifié. Le contraire arrivera à l'air dans lequel on enfermera cette plante pendant la nuit. Il faut obſerver que, pour tenir en vigueur une telle plante, il eſt prudent de l'enfermer toutes les nuits dans un air nouveau, ſoit commun, ſoit vital, ou du moins de tems en tems, afin qu'elle n'infecte pas trop à la longue cet air, qui pourroit deve-

nir à la fin un vrai poiſon pour le végétal. Elle ne manquera jamais de méphitiſer cet air pendant la nuit. Il eſt ſans doute très-facile de dire que cette plante fermentoit toutes les nuits, & qu'elle végétoit pendant le jour. Mais il n'eſt peut-être pas également facile de faire adopter cette aſſertion comme fort probable.

J'enfermai le 13 Octobre 1788 (j'étois alors à Paris) le jour étant très-beau, à midi juſte, au jardin de M. *Pelletier*, membre du Collège de Pharmacie & chymiſte diſtingué, très-favorablement connu dans la république des Lettres, (qui en fut témoin ainſi que M. l'abbé *Reynard*, ancien profeſſeur de phyſique au Collège royal d'Amiens, & membre de l'Acad. des Sciences, Arts & Belles-Lettres d'Amiens), un pied de *calendula*, tiré dans le moment de la terre, ſous une cloche renverſée ſur une aſſiette : je n'y laiſſai qu'autant d'eau qu'il en falloit pour tenir la plante fraîche. La cloche étoit couverte d'un pot de terre cuite, pour intercepter les rayons ſolaires. L'air enfermé avec la plante, occupoit dix-ſept fois ſon volume. Nous examinâmes l'air à une heure & demie. Il ſe trouvoit déjà empiré de deux & demi-centièmes, ſans que la plante montrât la plus petite apparence de fermentation ou d'indiſpoſition. J'avois eu ſoin de placer cette plante à ſec ſous la cloche, c'eſt-à-dire, en prenant garde de ne pas mouiller ſon feuillage ; car il ſe pourroit que lorſqu'on enferme une plante avec de l'air, en la paſſant ſous l'eau pour la faire entrer dans la cloche, elle ait beſoin de plus de tems pour méphitiſer l'air, étant alors recouverte d'une couche d'eau, qui pourroit peut-être faire l'effet d'une couche de

vernis. Une fleur très-fraîche d'une *malva roſea*, expoſée au ſoleil à côté de la plante de *calendula*, dans une cloche de cryſtal contenant onze fois ſon volume d'air, l'avoit méphitiſé encore plus, quoique le ſoleil donnât en plein ſur cette fleur. Une fleur méphitiſe toujours l'air enfermé avec elle au ſoleil, & la plante l'améliore. Le bon ſens permet-il de dire, pour expliquer le phénomène, que la plante végète au ſoleil, & que la fleur y eſt en fermentation, quoiqu'on y voie ſouvent la fleur s'ouvrir ſous la cloche? Il ne ſeroit peut-être guère moins ridicule, pour ne pas dire extravagant, de ſoutenir que la fleur y eſt en ébullition.

Si jamais l'influence nocturne méphitique des végétaux ſur l'air, qui répugne encore à quelques phyſiciens, ſe trouve miſe hors de queſtion, comme l'eſt déjà leur influence bienfaiſante diurne (quoique celle-ci ne peut être démontrée que par les mêmes moyens, c'eſt-à-dire, en coupant toute communication de l'air externe avec celui dans lequel on expoſe la plante), on changera bientôt de ton à ſon égard; & on dira peut-être avec raiſon qu'on en a agi fort ridiculement, de traiter avec tant de ſévérité, & de proſcrire comme un monſtre hideux, comme un être trop extraordinaire pour en croire l'exiſtence poſſible, un phénomène des plus ordinaires, une loi de la Nature qui étend ſon empire ſur toute la création organiſée, & qui n'a aucune exception (1): & on dira peut-être que

(1) Je crois qu'on n'auroit jamais pu douter que des êtres qui vivent dans le même élément, ou qui ſe nourriſſent des mêmes alimens, ne faſſent un effet analogue

celui qui a le premier fait connoître cette propriété des végétaux, n'a en réalité découvert rien de plus extraordinaire que s'il avoit démontré que les animaux ne rendent pas leurs alimens dans le même état qu'ils les prennent; ou s'il avoit enseigné comme une chose étonnante, que les animaux méphitisent l'air qu'ils respirent. Tout ce qu'on nous a appris de nouveau, dira-t-on, ne consiste simplement qu'en ce que les animaux corrompent leur élément, jour & nuit, sans jamais discontinuer, & que les plantes en font de même, excepté seulement pendant le temps qu'elles se trouvent exposées au soleil: & comme cette altération que les animaux communiquent à l'air dans lequel ils vivent, n'est

---

sur leur élément commun & sur leurs nourritures. Le docteur *Priestley* n'en doutoit pas non plus, avant d'avoir essayé différens moyens pour restaurer l'air gâté par la flamme & par la respiration. Entre autres moyens il tenta aussi la végétation, & heureusement il se trouva trompé dans son attente. Ces êtres, au lieu de méphitiser (comme il s'y attendoit) davantage l'air enfermé avec eux, le corrigèrent: & par cette belle observation, il a ouvert la porte aux découvertes, que j'ai été assez heureux de faire après, & à d'autres, que nos successeurs feront sans doute encore. Il ne manquoit à ce grand Physicien, après ce premier pas fait, que de découvrir la vraie cause de ce phénomène, qu'il attribuoit à la végétation comme telle, & que je découvris être la lumière solaire, en découvrant que sans le secours de cette lumière les végétaux affectoient leur élément de la même manière que tous les êtres vivans l'affectent. *Voyez* le premier volume du docteur *Priestley* sur les airs, troisième édition, imprimé à Londres en 1781, page 50. On peut consulter de même les Transactions philosophiques pour l'année 1772, page 166 & suiv.

nullement due à un état de maladie ou de fermentation, qu'on voudroit ſuppoſer dans leur économie; de même, dira-t-on, l'impreſſion que les végétaux font ſur l'élément commun de tous les êtres organiſés, ne peut être enviſagée du côté de ces végétaux comme un effet d'une indiſpoſition, mais comme un phénomène qui dépend de leur nature & qui n'a abſolument rien d'étonnant.

Mais s'il n'eſt ni permis ni même poſſible de faire violence au jugement des hommes, en voulant, comme par force, leur faire adopter un dogme qui répugne à leurs principes, il n'eſt cependant pas illicite de propoſer une doctrine quelconque comme une pure hypothèſe. En enviſageant comme tel le dogme en queſtion, il me ſera encore très-permis d'y attacher des raiſonnemens théorétiques, qui doivent participer au ſort de la doctrine, & être réduits au néant, ſi cette doctrine ſe trouve mal fondée. Quoique la nature de l'air & de l'eau, deux ingrédiens qui jouent le plus grand rôle dans la végétation, ne ſoit pas encore éclaircie dans tous ſes points, ni débarraſſée de toutes les difficultés qu'elle préſente, le ſyſtême de l'illuſtre *Lavoiſier* gagne en attendant journellement de nouveaux admirateurs. Et c'eſt de ſes principes que je haſarderai de déduire quelques raiſonnemens théorétiques (j'y ai déjà appliqué d'autres théories précédemment); après quoi je donnerai un petit précis de ce beau ſyſtême, eu égard à la végétation.

Selon ce ſyſtême, l'air commun conſiſte, pour $\frac{28}{100}$ en air vital, & $\frac{72}{100}$ en air entiérement incapable d'entretenir, même pour un moment, la

vie d'un animal, & de plus en une petite portion d'air fixe. Un animal enfermé dans une certaine quantité d'air commun, ne pourra donc y vivre en bonne ſanté que pour un temps; car dès qu'il aura ſoutiré de cet air une grande partie de ce principe vivifiant, il commencera à y languir, & y périra ſans reſſource. Mais ſi on l'ôte de ſa priſon avant que ſon économie ait trop ſouffert, le flambeau de la vie prêt à s'éteindre brillera de nouveau, & l'animal ſe rétablira entiérement. Le même phénomène a exactement lieu lorſqu'on enferme une plante dans cet air. L'air vital conſiſte, ſelon M. *Lavoiſier*, en une ſubſtance élémentaire combinée avec le principe du feu ou de la chaleur; & ce dernier principe étant abſorbé par les poumons, eſt la cauſe de la chaleur vitale des animaux. Pendant que ce principe du feu ou *le calorique* eſt ſoutiré ainſi de l'air vital, la baſe de celui-ci, qui eſt l'*oxygène*, s'allie avec la baſe de l'air inflammable appellée *hydrogène*, ou avec la baſe du charbon nommée *carbone*, & forme dans cette alliance de l'eau & de l'air fixe. Les végétaux dont la ſubſtance a beaucoup d'analogie avec celle des animaux, ſoutirent de l'air commun, de même que les animaux, ce principe du feu, ce *calorique*, comme M. *Lavoiſier* l'appelle: il ne reſte donc que ſa baſe ou l'*oxygène*, qui, en ſe combinant avec les principes que je viens de nommer, forme de l'air fixe. La plante donc ne trouvant plus dans cet air ce qu'il lui faut pour vivre, doit y périr à la fin, ſi elle y eſt enfermée dans un endroit ombragé ou obſcur; mais elle s'y ſoutiendra très-bien au ſoleil; parce que la lumière de cet aſtre, qui paroît être la

matière du feu, *le calorique* dans toute sa pureté, & mise en mouvement, entre dans la substance de la plante avec beaucoup de force, & remplace ainsi surabondamment ce principe que la plante soutire continuellement de l'air, & que ses organes ont la faculté au soleil de recombiner avec ce fluide, de façon que cet air redevient ce qu'il avoit été auparavant, c'est-à-dire, de l'air vital, le *pabulum vitæ* des plantes mêmes & des animaux. Ce pouvoir singulier de s'assimiler, pour ainsi dire, la matière de la lumière, ne réside dans sa perfection que dans les seules feuilles : les racines & les fleurs sont à cet égard comme les animaux; ils ne participent en aucune manière de cette vertu. Le principe vital existant dans l'air commun comme une partie constitutive de sa masse, les végétaux paroissent l'en absorber avec une avidité particulière dans l'obscurité; car ils y croissent même plus rapidement qu'à la lumière; & s'ils y acquièrent moins de vigueur, ils y trouvent (comme l'analyse chymique le prouve), les mêmes principes, quoiqu'en moindre quantité, selon M. *Senebier*, qui a donné de grandes & de nouvelles lumières sur l'étiolement des plantes.

Il ne doit donc pas être plus étonnant que les plantes se soutiennent plus long-temps dans l'air vital que dans l'air commun (quoique les plus grands physiciens aient cru jusqu'à présent tout le contraire) qu'il ne l'est que les animaux y vivent davantage.

Ayant pour moi, à ce que je pense, des expériences aisées à vérifier, je crois n'avoir besoin d'aucune théorie pour soutenir ma thèse, *que les végétaux purifient l'air au soleil, & le mé-*

phitiſent à l'ombre ou dans l'obſcurité; ou en d'autres mots, que les végétaux détériorent (comme tous les êtres organiſés le font), leur propre élément, l'air, en tout temps, excepté au ſoleil. Les théories doivent être appuyées ſur des faits bien obſervés; & ſi une théorie déduite des expériences particulières, ne s'accorde pas également bien avec d'autres faits obſervés avec grand ſoin, il faut changer cette théorie, & non pas nier les faits. Depuis que j'ai cru obſerver que l'air vital, au lieu d'être nuiſible aux végétaux, eſt le vrai *pabulum vitæ* de ces êtres, comme il l'eſt des animaux, j'ai été obligé de raiſonner bien différemment ſur ce ſujet que je ne l'avois fait auparavant : & je ne doute pas que les phyſiciens qui ont établi ou adopté des principes particuliers ſur l'acte de la végétation, ne ſe trouvent, de même que moi, dans une eſpèce d'embarras ſur ce point, ſi mon obſervation leur paroît juſte; embarras dont ils ſe tireront cependant très-facilement, en adaptant leurs principes à ces nouveaux faits, comme je l'ai fait ſans héſiter. En tout cas, je ſens d'avance toute la reconnoiſſance que je devrai à celui qui voudra bien me tirer de mon erreur, ſi j'ai mal vu l'effet de l'air vital ſur les plantes; tout comme je ſerai obligé à celui qui me convaincra que je me ſuis trompé en enſeignant que c'eſt à la lumière ſolaire qu'eſt due l'influence ſalutaire des plantes ſur l'air; que les plantes bien végétantes altèrent en toute autre ſituation l'élément dans lequel elles vivent; & que leurs racines & leurs fleurs le méphitiſent ſans ceſſe, ainſi que tous les animaux le font ſans que le ſoleil puiſſe arrêter cet effet, ou

s'oppoſer à ce phénomène commun à tous les êtres organiſés. On a pu voir, dans le premier volume de cet ouvrage, que l'unique objet de mes recherches a été de découvrir la vérité; & que, bien loin de vouloir critiquer les travaux de ceux qui ont écrit avant moi ſur les mêmes objets, j'ai tâché de concilier les deux opinions oppoſées de MM. *Sheele* & *Prieſtley* concernant l'influence des végétaux ſur l'air. Combien de fois le fondement du ſyſtême de M. *Franklin* ſur l'électricité poſitive & négative n'a-t-il pas été révoqué en doute lorſqu'on trouvoit des expériences, qu'on ne pouvoit pas d'abord adapter aux principes de ce beau ſyſtême? Ce grand phyſicien cependant & les autres électriciens bien verſés dans cette belle branche de la phyſique, ont trouvé moyen, non-ſeulement d'expliquer toutes les difficultés ſelon ce ſyſtême, mais ils ont trouvé que les faits les plus contradictoires en apparence à ces principes, étoient autant de nouvelles preuves du ſyſtême même, qu'on croyoit en être ébranlé. On verra un exemple de ce que je dis ici dans le ſecond vol. de mes *Nouvelles Expériences & Obſervations*.... Beaucoup de phyſiciens croyoient que les phénomènes de l'électrophore, inſtrument inventé par M. *Volta*, étoient en contradiction avec ce beau ſyſtême. J'ai démontré cependant aſſez clairement, qu'au lieu de renverſer ſes principes, ils les confirment de la manière la plus ſolide, dans un Mémoire (1) lu devant la Société

(1) J'ai traduit ce Mémoire en François: il ſe trouve dans le premier volume de mes *Nouvelles Expériences & Obſervations*.....

royale de Londres, le 4 juin 1778, & publié dans les Tranſ. Philoſ. vol. LXXII, pag. 426.

Voici à préſent un petit précis (pour autant qu'il regarde la végétation) du nouveau ſyſtême de ceux qui rejettent la doctrine du phlogiſtique.

Ceux-ci diſent que l'eau eſt décompoſée par les forces de la nature dans les végétaux, ſur-tout par l'influence de la lumière ſolaire. La baſe de l'air inflammable ou l'hydrogène contenu dans l'eau, ſe combine avec la ſubſtance charboneuſe pour former de l'huile, tandis que la baſe de l'air vital ou déphlogiſtiqué ou l'oxygène, autre principe de l'eau, s'unit également avec la ſubſtance charboneuſe, & forme de l'air fixe ou acide carbonique, qui entre dans la compoſition des acides végétaux. Une partie de cet oxygène s'uniſſant au *calorique*, eſt chaſſée au dehors & ſort par les feuilles dans l'état d'air vital, ſur-tout lorſqu'elles ſont expoſées au ſoleil. Ainſi, dans ce ſyſtême, l'eau & la ſubſtance charboneuſe ſont preſque les ſeuls principes de la végétation.

M. de la *Metherie* explique d'une manière bien différente les phénomènes de la végétation. Suivant lui, l'air qu'on trouve dans les plantes y eſt apporté, ſoit par les trachées qui l'abſorbent, ſoit par l'eau qui en contient toujours une quantité plus ou moins conſidérable. Cet air, qui eſt celui de l'atmoſphère, eſt compoſé d'air pur & d'air impur ou phlogiſtiqué: il eſt enſuite modifié par le travail de la Nature. L'air phlogiſtiqué eſt, en grande partie, décompoſé, & on en retrouve peu dans la plante. Une portion de ces airs eſt changée en air inflammable,

mable, en se combinant avec la chaleur qui est toujours nécessaire à la végétation, avec le fluide électrique, & sur-tout avec la lumière; & il le prouve (1), parce que les plantes privées de la lumière, sont étiolées & contiennent beaucoup moins d'air inflammable que les autres. Lorsque la végétation est très-active, comme lorsque les plantes sont exposées au soleil dans des circonstances favorables, la plante ne pouvant consumer tout l'air, en rejette par les pores des feuilles une partie, qui est de l'air assez pur, parce que la plante en a absorbé pour sa nourriture la portion du principe qui le constituoit air impur.

« Ce qui démontre, dit-il (2), que la décom-» position de l'eau n'est point l'origine de l'air » pur que versent les plantes, c'est que cet air » devroit être parfaitement pur dans cette hy-» pothèse, ou au moins seulement mêlé d'air » inflammable. Et cependant cet air contient » toujours à peu près un quart ou un cinquième » d'air impur ou phlogistiqué, & point d'air » inflammable.

» Quant à la substance charboneuse, qu'on » dit être si abondante dans les végétaux, je » demanderai quelle est sa nature & d'où elle » vient. On prétend que c'est un être simple & » non décomposé, c'est-à-dire, qu'on n'a pas » encore pu décomposer. Mais d'où vient cet

(1) Voyez *Essai analytique sur l'air pur & les différentes espèces d'air; par M.* de la Métherie..... Seconde édition. A Paris, chez *Cuchet*, rue & hôtel Serpente. 1788. Tome I, page 373.

(2) *Ibid.* page 376.

» être ſimple pour arriver juſqu'à la plante ? Il
» faut donc qu'il ſe trouve ou dans les ſubſtan-
» ces dont la plante tire ſa nourriture, ou dans
» l'air. On pourroit peut-être dire qu'il eſt dans
» l'air acide, & que cet air acide ou air fixe eſt
» très-abondant dans les terres végétales. Mais
» les plantes végètent très-bien dans l'eau diſ-
» tillée qui ne contient point de cet air. Il n'y
» en a pas non plus une quantité ſenſible dans
» l'air atmoſphérique. Ainſi, ni l'atmoſphère
» ni l'eau ne peuvent fournir cette ſubſtance
» charboneuſe ».

Voilà les deux manières de penſer les plus accréditées de nos jours ſur ce qui ſe paſſe dans l'acte de la végétation. On voit qu'elles diffèrent beaucoup entre elles. Je ne les ai alléguées que pour les faire connoître ſommairement aux lecteurs qui, en recourant aux ouvrages des célebres phyſiciens qui les ſoutiennent, en jugeront eux-mêmes.

*

TABLE DES SECTIONS.

SECTION PREMIERE. *Les qualités requiſes dans l'air pour le ſoutien de la vie des animaux, ſont auſſi favorables à celle des végétaux,* page 1

SECT. II. *Les plantes vivent, dans certaines circonſtances, beaucoup plus long-temps dans l'air déphlogiſtiqué que dans l'air commun. Les plantes enfermées long-temps avec l'air commun dans un endroit obſcur y périſſent, ainſi que celles qui ſe trouvent enfermées avec de l'air déphlogiſtiqué. La cauſe de leur mort, dans les deux cas, n'eſt cependant pas tout-à-fait la même,* 9

SECT. III. *Expériences qui paroiſſent indiquer que l'air déphlogiſtiqué n'eſt pas ſeulement favorable à la végétation, mais qu'il l'eſt même plus que l'air commun,* 13

SECT. IV. *L'air vital le plus pur ne paroît pas ſeulement être plus ſalutaire à la végétation que l'air commun ; mais il paroît encore être un antidote plus puiſſant, que n'eſt l'air commun contre l'eſſet meurtrier des airs non reſpirables, dans l'obſcurité, ainſi qu'à la lumière,* 21

SECT. V. *La lumière du ſoleil eſt auſſi nuiſible aux végétaux dans le commencement de leur vie, qu'elle leur eſt ſalutaire lorſqu'ils ſont adultes,* 23

SECT. VI. *Les plantes enfermées ſous une cloche de verre avec de l'air commun, au milieu de l'été, le temps étant fort beau, vivent généralement plus long-temps, lorſqu'on les laiſſe toujours à l'ombre, que lorſqu'on les expoſe pendant toute la journée au ſoleil, ſi la quantité d'air enfermé avec elles eſt aſſez conſidérable,* 28

SECT. VII. *Les plantes évaporent pendant la nuit un air méphitique, qui, étant ſans mêlange d'air reſpirable, eſt le poiſon le plus actif que nous connoiſſons juſqu'à préſent,* 33

SECT. VIII. *Les plantes ne méphitiſent pas ſeulement l'air commun & l'air déphlogiſtiqué enfermé avec elles dans l'obſcurité, mais elles détériorent auſſi très-manifeſtement & conſtamment un air déjà phlogiſtiqué,* &c. 40

SECT. IX. *Les plantes enfermées avec une certaine quantité d'air déphlogiſtiqué dans l'obſcurité, décompoſent plus cet air qu'elles ne décompoſeroient dans les mêmes circonſtances une égale quantité d'air commun,* 49

SECT. X. *La lumière ſolaire réfléchie par un miroir, ou affoiblie par d'autres cauſes, eſt plus favorable, dans certaines circonſtances, que la lumière directe, à la production de l'air pur par le moyen des végétaux. Digreſſion ſur l'effet du brouillard ſec de 1783, tant ſur les expériences qui ſont le ſujet de ce livre, que ſur la fertilité de cette année,* 52

SECT. XI. *Quoique tous les végétaux corrigent l'air gâté lorſqu'ils ſont expoſés au ſoleil, & méphitiſent l'air bon quand ils ſe trouvent dans l'obſcurité, quelques-uns different cependant conſidérablement de quelques autres, eu égard à la force de leur influence malfaiſante dans ces deux circonſtances,* 58

SECT. XII. *Quoiqu'il ne reſte que peu ou point de doute que les plantes évaporent, dans l'obſcurité, de l'air fixe, & qu'elles changent une partie de l'air ambiant en air fixe, on ne ſauroit appercevoir cette double production d'acide aérien dans l'état ordinaire des choſes. Raiſon de cette impoſſibilité,* 64

SECT. XIII. *L'air fixe mêlé, en une proportion quelconque, avec un air mortel pour les plantes, ne le rend pas moins deſtructif de leur vie, & étant mêlé avec un air dans lequel une plante peut vivre, il accélère la mort de la plante, à moins que la plante ne ſe trouve dans une ſituation où elle peut changer cet air en air reſpirable, c'eſt-à-dire, au ſoleil,* 72

SECT. XIV. *Les plantes évaporent une quantité infiniment plus grande d'air vital pendant le jour à l'air libre, que nous ne leur en voyons répandre étant couvertes d'eau pure. Leur évaporation nocturne d'un air méphitique, qui eſt très-petite lorſqu'elles ſont couvertes d'eau, eſt très-conſidérable dans l'état naturel,* 80

SECT. XV. *Conſidérations & expériences particulières, tendantes à confirmer les aſſertions de la Section précédente, & ſur-tout le mouvement & déplacement continuels du fluide aérien dans les végétaux,* 91

SECT. XVI. *Expérience particulière qui démontre l'influence méphitique nocturne des plantes très-végétantes ſur l'air en contact avec elles,* 101

SECT. XVII. *La méphitiſation de l'air par les plantes vivantes dans l'obſcurité, eſt une opération naturelle à leur économie, & ſert à des uſages importans,* &c. 106

SECT. XVIII. *L'air contenu dans la ſubſtance des plantes n'y reſte pas un moment en ſtagnation*, &c. 123
SECT. XIX. *Les plantes malades, ou qui ont perdu de leur vigueur, n'ont pas la faculté d'élaborer de l'air vital, quoiqu'elles n'aient pas perdu le pouvoir de méphitiſer l'air reſpirable. Digreſſion ſur la cauſe finale & très-étendue par toute la nature, de la décompoſition & du méphitiſme de l'air, ainſi que ſur l'animalité de la matière verte*, 127
SECT. XX. *Les plantes tranſpirent & abſorbent nuit & jour un fluide aérien*, &c. 137
SECT. XXI. *Les plantes n'ont pas ſeulement le pouvoir de changer l'air déphlogiſtiqué & l'air commun en air fixe pendant la nuit; mais elles changent également l'air phlogiſtiqué, ou la moſette, ainſi que l'air inflammable, entiérement en air fixe*, &c. 146
SECT. XXII. *Les végétaux reçoivent leur principale nourriture par leur ſurface expoſée à l'air*, &c. 152
SECT. XXIII. *Remarques particulières ſur l'effet de quelques plantes naturellement remplies d'air, lorſqu'on les expoſe au ſoleil enfermées avec de l'air ou couvertes d'eau. Preuve ultérieure de l'élaboration de l'air dans la ſubſtance des plantes*, 161
SECT. XXIV. *Quoique les plantes malades ne s'acquittent pas du devoir que la nature leur a décerné, de répandre dans l'atmoſphère une grande quantité d'air vital, elles ne perdent cependant pas tout-à-fait au ſoleil leur influence bienfaiſante, lorſque leur organiſation & leur action vitale n'ont pas trop ſouffert*, 165
SECT. XXV. *Quoique ce ſoit la lumière du ſoleil, & non la chaleur, qui excite les plantes à fournir de l'air vital, il n'en eſt pas moins vrai que la chaleur y a quelque part. Raiſon pourquoi ces ſortes d'expériences ne réuſſiſſent pas ſi bien en Italie & dans les autres climats chauds, que dans les climats plus tempérés*, 167
SECT. XXVI. *L'air déphlogiſtiqué que les plantes répandent au ſoleil eſt-il une vuidange ou un excrément proprement dit de ces êtres?* 171
SECT. XXVII. *De l'air qu'on obtient des plantes par l'ébullition*, 173
SECT. XXVIII. *Le mouvement & déplacement continuel de l'air dans les plantes ne ceſſe pas même lorſque les plantes ſont couvertes d'eau. Elles y évaporent & répandent dans*

l'eau qui les couvre, un air vital au soleil & un air méphitique pendant la nuit, 175

SECT. XXIX. *L'air vital, que les plantes exhalent au soleil dans l'état naturel, est d'une pureté aussi exquise que celui qu'elles exhalent dans l'obscurité est nuisible aux animaux, & il surpasse peut-être en pureté de beaucoup celui qu'on tire du mercure précipité rouge,* 182

SECT. XXX. *L'air que les plantes contiennent dans leur parenchyme ou dans leur moëlle est toujours à-peu-près de la même qualité que l'air qui les entoure,* &c. 186

SECT. XXXI. *La terre végétale méphitise l'air en tout temps. Conséquence de cette observation pour les expériences faites avec les plantes,* 188

SECT. XXXII. *Prodigieuse quantité d'air déphlogistiqué qu'on peut obtenir des végétaux exposés au soleil dans l'eau de source, sans y ajouter quelque acide. Probabilité du changement d'eau en air,* 191

SECT. XXXIII. *Les feuilles des plantes fournissent un air plus pur, si le soleil donne sur leur surface vernissée, que lorsque leur surface inférieure reçoit l'influence directe du soleil,* 193

SECT. XXXIV. *Ce qui soutient les plantes dans un air putride, inflammable ou phlogistiqué, n'est nullement le principe dont ces airs tirent leur dénomination; mais c'est la portion d'air respirable que ces airs contiennent. Digression sur l'air vital & son usage,* 197

SECT. XXXV. *La raison pourquoi les plantes mises au soleil couvertes d'eau distillée & bouillie y périssent bientôt, est que ces eaux ne contiennent point d'air,* 202

SECT. XXXVI. *Les plantes des pays chauds élevées dans nos serres, ne donnent pas en général autant d'air, ni de si pur, étant exposées au soleil, couvertes d'eau de source, que les plantes élevées à l'air libre,* &c. 206

SECT. XXXVII. *Une plante qui, étant couverte d'eau de source, & exposée au soleil, fournit du bon air déphlogistiqué, n'est pas toujours en état d'améliorer l'air atmosphérique enfermé avec elle au soleil. Influence du climat sur ces sortes d'expériences. Source d'erreurs de quelques Physiciens. Preuve ultérieure de l'élaboration de l'air dans la substance même des végétaux,* 210

SECT. XXXVIII. *Les plantes tout-à-fait sèches se couvrent de bulles d'air, étant exposées au soleil dans l'eau de*

ſource ; l'air qui en provient eſt généralement méphitique ; mais il y a pluſieurs végétaux ſecs qui fourniſſent de l'air vital dans l'eau au ſoleil, 215

SECT. XXXIX. *Les plantes qui fourniſſent au ſoleil, dans l'eau, un air déphlogiſtiqué à-peu-près de la même bonté, diffèrent ſouvent conſidérablement entre elles, dans leur faculté de méphitiſer l'air dans l'obſcurité*, 217

SECT. XL. *Preuves ultérieures que le ſoleil a du pouvoir ſur quelques fruits & racines, mais aucun ſur les fleurs*, 219

SECT. XLI. *Effet des plantes ſur l'air au ſoleil dans le temps de gelée*, 226

SECT. XLII. *Une quantité très-modérée d'air fixe mêlée avec un air reſpirable, accélère-t-elle ou retarde-t-elle la végétation des plantes qu'on y enferme ?* 227

SECT. XLIII. *De l'abſorption de l'air inflammable par les plantes au ſoleil, & par l'eau ſeule au ſoleil & dans un endroit obſcur*, 230

SECT. XLIV. *La faculté qu'ont beaucoup de fruits de méphitiſer l'air, ſoit au ſoleil, ſoit à l'ombre, eſt très-conſidérable. Preuves ultérieures que les plantes peuvent changer l'air commun entiérement en acide aérien, ſans fermenter*, 232

SECT. XLV. *Quelques remarques ultérieures ſur l'analogie entre l'économie des animaux & des plantes ; ſur le ſommeil des plantes*, &c. 234

SECT. XLVI. *La lumière de la lune ne fait aucune impreſſion ſur les végétaux*, 246

SECT. XLVII. *Lettre de M.* J. D. Schwankhardt, *à M.* Ehrmann, *Profeſſeur de Phyſique à Strasbourg, au ſujet de l'influence de l'électricité ſur la végétation*, 247

SECT. XLVIII. *Obſervations ſur la propriété qu'a l'eau imprégnée d'air fixe, de différens acides & de pluſieurs autres ſubſtances, de fournir de l'air vital par le moyen des plantes & de la lumière du ſoleil*, 265

SECT. XLIX. *Réflexions ſur l'économie des végétaux. Difficulté de prouver l'émanation d'un air méphitique des plantes dans l'obſcurité, lorſqu'on les couvre d'eau. Preuves directes d'une évaporation aérienne & perpétuelle des plantes végétantes dans l'état de nature*, 304

SECT. L. *Extrait d'une lettre de M.* Faujas de Saint-Fond *à M.* Ingen-Houſz, *datée du 16 ſeptembre 1788, au ſujet de l'avantage que la culture des vers à ſoie a tiré des expériences ſur les végétaux*, 340

SECT. LI. *Réflexions ultérieures sur la manière d'essayer les airs*, 342
SECT. LII. *Observations sur l'animalité de la matière verte du docteur* Priestley, *& sur les expériences de M.* Thompson, *au sujet de mon système sur l'élaboration d'air vital dans les organes des végétaux*, 361
SECT. LIII. *Observations sur l'effet que la lumière & la chaleur artificielle produisent sur les végétaux & sur la matière verte. Considérations ultérieures sur les expériences de M.* Thompson, 378
SECT. LIV. *L'eau imprégnée d'air fixe accélère-t-elle la végétation plus que l'eau pure?* 387
SECT. LV. *Lettre de l'auteur à M.* J. Van-Breda, *au sujet de la quantité d'air déphlogistiqué que les végétaux répandent dans l'atmosphère pendant le jour*, &c. 392
SECT. LVI. *Observation sur l'effet particulier qu'ont sur la germination des semences & sur l'accroissement des plantes formées, les différentes espèces d'air, les différens degrés de lumière & de chaleur, & l'électricité*, 424
Remarques sur la Critique de M. Senebier, 442

Fin de la Table des Sections.

EXPÉRIENCES

EXPÉRIENCES

SUR

LES VÉGÉTAUX.

SECTION PREMIÈRE.

Les qualités requiſes dans l'air pour le ſoutien de la vie des animaux, ſont auſſi favorables à celle des végétaux.

LE célèbre docteur *Prieſtley* a obſervé qu'une plante végète très-bien dans un air putride ou phlogiſtiqué ; & il a obſervé auſſi qu'une plante eſt en état de reſtituer cet air dans l'état d'air atmoſphérique. Il a cru obſerver, de même que M. *Sheele*, que les plantes proſpèrent peu dans l'air déphlogiſtiqué. Les conſéquences

qu'ils ont déduites de ces obſervations étoient, que l'air phlogiſtiqué & incapable de ſoutenir la vie des animaux, eſt ſalutaire pour les plantes, & qu'au contraire, l'air déphlogiſtiqué leur eſt nuiſible.

Après avoir fait un nombre très-conſidérable d'expériences depuis pluſieurs années, pour voir juſqu'où ces obſervations ſont fondées ſur les loix de la nature, j'ai été convaincu que cette matière demande encore beaucoup de conſidérations pour être entiérement éclaircie. Dans l'attente que mes peines pourront au moins exciter ceux des Phyſiciens qui ne ſe rebutent pas aiſément des difficultés, à pourſuivre cet objet, je communiquerai quelques réflexions, que des centaines d'expériences m'ont ſuggérées.

Tout air entiérement incapable d'entretenir la vie d'un animal, c'eſt-à-dire, qui n'a aucun degré de bonté, & qui, étant mêlé avec une égale quantité d'air nitreux, ne diminue pas du tout, eſt également deſtructif de la vie des plantes au commencement de leur germination, ſoit qu'on les expoſe au ſoleil, ou qu'on les place dans l'obſcurité. L'acide aérien eſt encore du nombre de ces airs. Les ſemences expoſées dans un tel air au ſoleil,

ou tenues dans l'obscurité, se gonfleront, mais ne germeront pas ; & si elles y restent long-temps enfermées, elles y perdent communément tout principe de végétation (*a*). L'air inflammable pur tiré du

(*a*) J'ai communément pris, pour ces sortes d'expériences, des semences de cresson ou de moutarde, parce qu'elles végètent plus sûrement & plus promptement que la plupart des autres semences. J'enveloppe d'un morceau de toile ou de papier brouillard (je préfère le dernier) une pièce de liège coupée en rond de la grandeur d'environ un écu de six livres ; épaisse d'environ trois lignes. Je la fais flotter sur de l'eau de source, & j'y place environ soixante à soixante-dix graines ou semences de cresson ou de moutarde. Si l'endroit où je place ce petit champ flottant est favorable, les graines les plus précoces poussent la pointe radicale en vingt-quatre heures. Dans quarante-huit heures la plupart des graines développent déjà leurs deux feuilles radicales. Le troisième jour, les plantes sont pour la plupart formées. Cette façon est peut-être la meilleure pour élever les plantes très-jeunes ou les semences même dans les airs artificiels. Il est à propos, dans ce cas, de laisser les semences, avant de les enfermer, sur le morceau de liège flottant dans l'eau, à découvert pendant environ douze heures, ou jusqu'à ce que les graines tuméfiées adhèrent à la surface du papier brouillard assez fortement pour ne pas s'en détacher en les faisant passer à travers l'eau dans les verres ou cloches, où on a déjà fait monter l'air dans lequel on veut élever les graines. Il faut observer, en plongeant le morceau de liège dans l'eau, de le tenir renversé, pour le redresser d'abord sous l'eau ; car si on l'y plonge avec les semences en haut, on court risque d'en détacher beaucoup. Lorsque je veux enfermer les plantes déjà formées ou adultes, je trouve mieux de les faire croître sur une feuille de papier brouillard étendue sur un plat, & entretenue mouillée

fer par l'acide vitriolique, ainſi que celui des eaux à fond bourbeux, produiſent ſur les ſemences le même effet que l'air phlogiſtiqué entiérement, ou par les végétaux

---

par une bandelette de drap qui trempe par l'autre bout dans un vaſe rempli d'eau, un peu plus élevé que n'eſt le plat. Le ſuperflu de l'eau amenée au plat en découle par le moyen d'une autre bandelette de drap qui trempe dans l'eau, ſous le bord du papier brouillard, pour en débarraſſer le plat. Par cette eſpèce de double ſyphon bien arrangé, on peut dériver ſur le papier brouillard la juſte quantité d'eau qu'il faut pour avancer la végétation. Le cinquième ou ſixième jour les plantes ſont déjà aſſez hautes pour les expériences dont il eſt ici queſtion. Je les enlève avec précaution l'une après l'autre du papier, dont elles ſe détachent aſſez aiſément, lorſque le papier eſt bien mouillé. Je les lie très-légérement en faiſceau, afin de les pouvoir manier collectivement : & pour connoître exactement leur volume ou l'eſpace qu'elles occupent, je me ſers d'un vaſe exactement calibré ou gradué en pouces cubes, & ſubdiviſé en portions de pouces. Ayant mis dans un tel vaſe autant d'eau qu'il en faut pour pouvoir plonger le faiſceau de plantes ſans la répandre, j'y enfonce les plantes ; & la marque juſqu'où elles font monter l'eau, m'indique exactement leur volume. Lorſque j'ai beſoin de déterminer l'eſpace qu'occupe une plante volumineuſe, ſurtout ſi elle doit reſter dans ſon pot à fleurs, je me ſers plus volontiers de la manière ſuivante : je remplis d'eau un vaſe qui peut contenir facilement la plante. Ayant placé ce vaſe ſur un plat qui peut recevoir toute l'eau que le pot & la plante déplaceront, j'y plonge toute la plante renverſée, & ſans l'ôter du pot, & je meſure enſuite la quantité d'eau qui ſe trouve répandue ſur le plat, dont le volume eſt exactement égal à celui de la plante. En enfonçant enſuite dans le même vaſe le pot juſqu'au bord, l'eau qu'il force de ſortir du vaſe m'indique de même le volume du pot avec ſa terre.

dans l'obſcurité, ou par la putréfaction des ſubſtances, ſoit animales, ſoit végétales, ou par quelque autre moyen.

Lorſqu'on expoſe à ces airs des ſemences, dont la germination déjà commencée s'annonce par les pointes des racines qui ont déjà franchi l'enveloppe des graines, elles y trouvent également leur deſtruction, tant au ſoleil que dans l'obſcurité ; & même, ſi les racines ſe ſont déjà fixées ſur le ſol, & que les deux feuilles radicales ſoient déjà formées, ces petites plantes ne ſont pas encore aſſez vigoureuſes pour réſiſter au contact vénimeux de ces airs, même au ſoleil. Mais lorſque ces plantes ont acquis une certaine vigueur, que leur accroiſſement & leur verdure indiquent, alors elles ſont en état, mais uniquement dans des circonſtances d'ailleurs très-favorables, de réſiſter, au moins pendant quelques jours, à l'action de ces airs, meurtriers par eux-mêmes. Ces circonſtances ſont un beau jour, un degré de chaleur modéré & les rayons du ſoleil. Dans de telles circonſtances, les plantes continuent leur vie plus ſouvent dans un air phlogiſtiqué que dans un air inflammable. L'unique reſſource que les plantes ont de pouvoir ſubſiſter dans ces airs, conſiſte en ce qu'elles aient au commencement aſſez de

vigueur pour répandre, au ſoleil, parmi ces airs, quelque peu d'air déphlogiſtiqué, ou quelque principe de reſpirabilité. Si elles ne ſe trouvent pas en état de corriger, au moins un peu, la malignité de ces airs, ſoit parce qu'elles n'ont pas aſſez de vigueur elles-mêmes, ou parce que le temps eſt couvert, elles périſſent indubitablement.

Si on place les ſemences enfermées avec ces airs dans un endroit où le ſoleil ne donne jamais, elles n'y lèvent pas, & même la plupart perdent, à la longue, le principe de la germination : l'air inflammable eſt ſur-tout deſtructif du principe végétatif des ſemences. Ces airs n'épargnent pas même les plantes déjà adultes & vigoureuſes dans les endroits obſcurs ou ombragés. Toutes y périſſent en peu de temps ; & l'altération que les plantes y éprouvent attaque tellement le principe de leur vie, que ſi on les ôte de ces airs, pour les placer à l'air libre, dès qu'on commence à s'appercevoir qu'elles s'affaiſſent, elles n'en reviennent que très-rarement, au lieu qu'une plante qui, par défaut d'humidité, paroît beaucoup plus affaiſſée, ſe rétablit aſſez aiſément, ſi on baigne ſa racine dans l'eau.

Il paroît qu'on peut conclure de ces

expériences, que les airs abſolument mortels au premier contact pour les animaux, ſont auſſi deſtructifs de la vie des végétaux, ſur-tout pour des plantes fort jeunes, & pour toutes, ſans diſtinction, lorſqu'elles ne jouiſſent pas de l'influence directe du ſoleil (*a*).

J'ai déjà dit plus haut que l'air putride, ou pleinement méphitiſé par la putréfaction des ſubſtances végétales ou animales, arrête, tout comme les autres airs mortels aux animaux, la germination des ſemences, & tue les jeunes plantes en tout lieu. J'ai voulu voir encore ſi une petite quantité de ces exhalaiſons putrides ne

(*a*) M. *Prieſtley* avoit obſervé que les plantes placées dans un air très-méphitiſé par des ſubſtances en putréfaction, périſſent quelquefois très-promptement; mais que, ſi elles n'y meurent pas d'abord, elles y végètent fort luxurieuſement. (*Voyez* le premier volume de ſon Ouvrage *Experiments and Obſervations on different kinds of air*, page 86.) La raiſon de ce réſultat incertain a été probablement, que dans le premier cas l'appareil étoit placé dans un endroit où le ſoleil ne venoit pas, & que dans les expériences où les plantes reſtoient en vie, les vaſes étoient placés au ſoleil; il ſe peut auſſi que, lorſque les plantes périrent promptement, le temps fut ſombre. Ce n'eſt que dans les circonſtances tout-à-fait favorables, que les plantes ſouffrent le contact d'un air entiérement phlogiſtiqué. Ma découverte du grand pouvoir de la lumière ſolaire ſur les végétaux ſert donc auſſi à expliquer l'incertitude que M. *Prieſtley* trouvoit dans le réſultat de ſes expériences.

donneroit pas aux autres airs mortels quelque degré d'aptitude à favoriſer la végétation. Je plaçai, pour cet effet, au milieu de cet air, un petit morceau de viande crue ſuſpendu au fond des cloches, dans leſquelles des graines ou des plantes formées étoient enfermées avec ces airs; mais tout y périt également. Ce ne ſont donc pas les airs vraiment phlogiſtiqués ou putrides, qui avancent le plus la végétation, mais les airs reſpirables & ſalutaires aux animaux.

Les expériences que je viens de citer ne démontrent pas, il eſt vrai, qu'une très-petite quantité d'air inflammable, phlogiſtiqué ou putride, ajoutée à une grande maſſe d'air reſpirable, ne contribue pas à avancer la végétation. Nous examinerons cette queſtion ailleurs.

SECTION II.

Les plantes vivent, dans certaines circonſtances, beaucoup plus long-temps dans l'air déphlogiſtiqué que dans l'air commun. Les plantes enfermées long-temps avec l'air commun dans un endroit obſcur y périſſent, ainſi que celles qui ſe trouvent enfermées avec de l'air déphlogiſtiqué. La cauſe de leur mort, dans les deux cas, n'eſt cependant pas tout-à-fait la même.

IL m'a paru douteux, juſqu'à préſent, ſi la végétation ſe fait mieux dans l'air commun, ou dans l'air légérement phlogiſtiqué, ou dans l'air déphlogiſtiqué. Le réſultat de mes expériences à cet égard, a été inconſtant, & m'a quelquefois induit à tirer une concluſion, que d'autres expériences m'ont fait rejetter de nouveau. Il y a tant de circonſtances qui concourent à varier plus ou moins le réſultat de ces ſortes d'expériences, que je n'oſe encore déclarer ouvertement ce que je penſe ſur ce myſtère.

J'oſe cependant dire qu'une plante enfermée dans de l'air déphlogiſtiqué, &

expoſée en plein air, où le ſoleil a un libre accès, y végète très-bien; & je ne balance pas d'ajouter qu'une plante enfermée avec une certaine quantité d'air déphlogiſtiqué, & placée, ou à l'ombre, ou dans un endroit obſcur, vit généralement plus long-temps que ſi elle ſe trouvoit dans le même endroit enfermée avec une ſemblable quantité d'air commun, ou d'air légérement phlogiſtiqué.

En enfermant un nombre égal de ſemences de moutarde ou de creſſon dans deux vaſes d'une égale grandeur, contenant chacun la même quantité d'air, l'un d'air déphlogiſtiqué, l'autre d'air commun, & en plaçant ces deux vaſes l'un à côté de l'autre, dans un endroit où le ſoleil ne peut venir, ou dans un endroit parfaitement obſcur; les ſemences germeront très-promptement dans les deux vaſes; mais les plantes provenues des graines enfermées dans l'air commun mourront étant encore petites, au lieu que celles qui ſont crues dans l'air déphlogiſtiqué continueront de vivre beaucoup plus long-temps, & parviendront à une hauteur beaucoup plus conſidérable. On peut encore prolonger de beaucoup la vie des plantes ainſi élevées dans l'air déphlogiſtiqué, ſi on a ſoin, avant qu'elles

commencent à languir, de purifier de tout air fixe l'air enfermé avec elles ; au lieu que celles qui ont été élevées dans l'air commun n'y vivront pas plus long-temps, quand même on en ôteroit l'air fixe. La raiſon de cette différence eſt que les plantes enfermées dans l'air déphlogiſtiqué y périſſent à la fin, par la préſence de l'air fixe qui y eſt engendré, & nullement par la phlogiſtication de cet air, lequel, quoique détérioré par les plantes, ne l'eſt pas ſi-tôt à un degré qui leur puiſſe nuire ; mais les plantes provenues dans l'air commun, en méphitiſant entiérement cet air en peu de temps, y périſſent néceſſairement, parce que, quand même on le débarraſſeroit de l'air fixe par les ſecouſſes dans l'eau, on ne ſauroit, par ce moyen, lui ôter le phlogiſtique, qui eſt auſſi mortel aux plantes, & même plus mortel que ne l'eſt l'air fixe mêlé avec l'air commun.

Cette expérience démontre clairement que les plantes, en méphitiſant l'air enfermé avec elles dans l'obſcurité, ne ſont pas dans un état de fermentation, ni de putréfaction ; car une plante qui fermente, ou qui ſe putréfie, a ceſſé de végéter.

J'ai, dans mes notes, un grand nombre d'expériences bien détaillées, que je

pourrois citer, pour démontrer que c'eſt l'air fixe, engendré dans l'air déphlogiſtiqué par les plantes enfermées dans l'obſcurité, qui les fait périr, & nullement l'air déphlogiſtiqué comme tel, & que les plantes enfermées avec de l'air commun dans l'obſcurité, y périſſent plutôt par le méphitiſme communiqué à cet air par les plantes même, que par l'air fixe. Mais, comme il n'y a rien de plus aiſé que de mettre cette aſſertion à l'épreuve de l'expérience, d'après ce que j'en ai dit, je penſe que le détail des expériences même ne pourroit ſervir qu'à groſſir inutilement cet Ouvrage.

On peut conſulter, ſur cet article, les §. XIV & XV de ma lettre au profeſſeur *Molitor*, publiée dans le Journal de Phyſique de l'abbé *Roſier*, cahier du mois de février 1786. Cette lettre fait auſſi partie de ce volume.

SECTION III.

Expériences qui paroiſſent indiquer que l'air déphlogiſtiqué n'eſt pas ſeulement favorable à la végétation, mais qu'il l'eſt même plus que l'air commun.

J'AI fait un nombre ſi conſidérable d'expériences, pour découvrir dans quelle eſpèce d'air, ou dans quelle proportion de différens airs de diverſe qualité, la végétation ſe fait le plus promptement, & les plantes deviennent les plus vertes & les plus vigoureuſes, que ſi j'avois prévu la difficulté d'en tirer des concluſions démonſtratives, j'aurois, je crois, manqué de courage pour m'engager dans cette carrière difficile. En outre, qu'après avoir mis ſous mes yeux un bon nombre d'expériences, qui paroiſſent indiquer une règle générale, par l'uniformité de leur réſultat, je rencontre quelquefois, parmi mes notes (toutes dreſſées dans le temps que j'ai fait les expériences), d'autres faits, qui me paroiſſent jetter du doute ſur ce que je croyois pouvoir conclure des autres. La raiſon de cette incertitude eſt qu'un grand

nombre de circonſtances favorables doit concourir, pour conſtituer le *maximum* dans lequel les plantes proſpèrent le plus en grandeur & en force. Ce *maximum* n'exiſte pas même dans les climats les plus avantageux aux végétaux; car une plante devient plus grande dans un lieu obſcur qu'à l'air ouvert. Il exiſte donc dans l'obſcurité une des circonſtances favorables (celle qui accélère l'accroiſſement), qui eſt ſupérieure, en vertu végétative, à toutes celles que la lumière fournit. J'incline à croire que cette circonſtance eſt la décompoſition de l'air ambiant, dont une partie, ſavoir l'air fixe, dégagée ou produite par la force vitale de la plante dans l'obſcurité, eſt abſorbée par la plante même, ou par la terre en contact avec ſes racines. Il y a donc quelque probabilité que cette circonſtance, qui a lieu dans l'obſcurité, & non à la lumière, eſt la préſence de l'air fixe ou de l'acide aérien. C'étoit-là mon opinion, lorſque je publiai mon premier volume ſur les Végétaux. L'air fixe joue un grand rôle dans la végétation, ſelon M. *Senebier*, & il eſt difficile de ne pas admirer la théorie judicieuſe que ſes expériences ont rendue très-probable, au jugement de pluſieurs grands Phyſiciens,

quoique je ne puiſſe la regarder comme abſolument démontrée.

Il faut encore conſidérer que la moindre variation dans la lumière, dans la chaleur, dans la conſtitution phyſique, ou dans l'organiſation des plantes, & un grand nombre d'autres circonſtances, peut-être impénétrables à nos recherches, peuvent arriver dans le cours d'un grand nombre d'expériences, & changer plus ou moins leur réſultat.

Dans ce dédale, je n'oſe preſque riſquer, ou du moins je le fais avec beaucoup de défiance, les idées que j'ai puiſées de la pluralité des réſultats.

Voici quelques expériences qui m'ont fait croire que l'air déphlogiſtiqué, même le plus pur, eſt plus favorable à la végétation, que ne l'eſt même l'air commun.

Je mis le premier décembre à la fenêtre, dans une chambre bien éclairée, mais dans laquelle les rayons du ſoleil ne pouvoient pénétrer, à cauſe des bâtimens voiſins, quatre petites iſles flottantes, faites de liège coupé en forme d'écus, enveloppées d'un morceau de papier brouillard: chacune de ces iſles étoit parſemée d'un égal nombre de ſemences de creſſon. Le lendemain ces graines furent toutes gonflées & prêtes à pouſſer leurs radicules

ou plumules. J'enfermai ces petites isles de liège chacune dans une cloche contenant douze pouces cubes d'air, & autant d'eau qu'il en falloit pour les tenir à flot. La première de ces isles étoit enfermée avec douze pouces d'air inflammable tiré du fer par l'acide vitriolique. La deuxième étoit enfermée dans l'air déphlogistiqué d'une bonté de trois cens degrés. La troisième, dans l'air commun, qui avoit été gâté par la respiration jusqu'à cinquante-cinq degrés (je ne l'avois pas dégagé de son air fixe). La quatrième cloche contenoit de l'air commun qui avoit cent degrés de bonté. Tous ces appareils étoient placés à la fenêtre, dans une chambre assez éclairée, & dont la température étoit à peu-près toujours de 12 degrés, échelle de Réaumur, mais où le soleil ne venoit pas.

Le quatre décembre, je trouvai les semences enfermées dans l'air respiré être un peu plus avancées que toutes les autres; après celles-ci suivoient les semences enfermées dans l'air déphlogistiqué. Celles qui étoient enfermées dans l'air commun étoient dans le troisième rang. Les semences enfermées dans l'air inflammable étoient un peu plus gonflées qu'elles ne l'étoient, lorsqu'elles furent enfermées, mais ne végétoient pas.

Le

Le 10 décembre, la végétation des semences enfermées dans l'air déphlogistiqué, avoit beaucoup devancé celle de toutes les autres. Les graines enfermées dans l'air respiré étoient plus hautes & plus vertes que ne l'étoient celles qui se trouvoient dans l'air commun.

J'observai, le 12 décembre, la même proportion dans leur croissance. Les plantes enfermées dans l'air déphlogistiqué étoient les plus grandes & les plus vertes. Les semences ne végétoient pas du tout dans l'air inflammable.

Le 15 décembre, la même proportion d'accroissement eut aussi lieu, hormis dans les plantes enfermées avec de l'air respiré, qui devinrent jaunes, & périrent peu de temps après.

Le 20 décembre je défis les appareils. Les plantes enfermées avec de l'air déphlogistiqué étoient encore bien conditionnées, vigoureuses & de la plus belle verdure. Le volume d'air qui y restoit occupoit dix pouces cubes, dont trois étoient air fixe : le reste étoit encore déphlogistiqué de 160 degrés ; il rallumoit une bougie éteinte.

Les plantes enfermées avec de l'air commun étoient encore en assez bon état, mais manifestement moins vigoureuses que

celles de l'air déphlogiſtiqué, & moins vertes. Il s'y trouvoit encore onze pouces cubes d'air, dont un pouce étoit air fixe. Le reſte étoit entiérement phlogiſtiqué, & ne diminuoit pas du tout par l'air nitreux.

Je trouvai les plantes enfermées dans l'air reſpiré entiérement mortes, & leur air étoit réduit à dix pouces cubes & demi, dont un pouce cube étoit air fixe; le reſte entiérement phlogiſtiqué.

Les ſemences enfermées dans l'air inflammable n'avoient pas végété; quelques-unes avoient l'apparence d'être ſur le point de rompre l'enveloppe de la graine.

Ces expériences me fourniroient matière à pluſieurs réflexions; mais je m'en abſtiendrai, de crainte d'être trop prolixe. Je me contenterai d'en inférer, que l'air déphlogiſtiqué avoit été plus favorable au progrès de la végétation, qu'aucun des trois autres. On doit remarquer que le ſoleil ne donnant pas ſur les plantes, & que les jours étant courts au mois de décembre, elles ſe trouvoient, pour la plupart du temps, dans le cas de méphitiſer l'air pendant qu'il faiſoit obſcur, ſans pouvoir réparer, pendant le jour, entiérement le dégât qu'elles avoient cauſé dans l'obſcurité. D'ailleurs, la chaleur de la

chambre, où ces appareils étoient placés, fut preſque toujours de 12 degrés, échelle de Réaumur.

Le 28 avril je mis devant les fenêtres, dans la même chambre, un grand nombre de petites cloches remplies de différens airs, & dans chacune une petite iſle flottante de liège, comme dans l'expérience que je viens de détailler. J'avois placé ſur chacune de ces iſles un nombre égal de ſemences de creſſon, dont les deux cotiledons, ou feuilles ſéminales, étoient déjà développées. Dans cette ſaiſon de l'année, le ſoleil donnoit dans cette chambre dès les dix heures du matin, & y reſtoit juſqu'à trois ou quatre heures après-midi (*a*). Je plaçai en même temps autant d'appareils ſemblables dans un endroit obſcur. Parmi ces appareils placés à la lumière, il s'en trouvoit un qui contenoit ſix pouces cubes d'air inflammable avec un pouce d'air déphlogiſtiqué de 365 degrés, & un autre contenant ſix pouces cubes d'air inflammable & un pouce cube d'air commun; il s'y trouvoit auſſi une cloche contenant ſix pouces cubes d'air déphlogiſtiqué de 365 degrés,

(1) Pendant le cours de ces expériences, le ſoleil a preſque toujours couvert de nuages.

une autre qui en contenoit une égale quantité de 240 degrés, & une troisième contenant autant d'air commun. Toutes ces cinq cloches étoient placées l'une à côté de l'autre à la fenêtre.

Les plantes contenues dans les airs déphlogistiqué & commun ont crû d'abord vigoureusement, de façon cependant que celles qui étoient enfermées dans les airs vitaux devançoient celles qui étoient dans l'air commun.

Le 2 de mai, les plantes de ces trois dernières cloches étoient parvenues à la même hauteur; elles étoient toutes également vertes. Celles qui étoient enfermées dans les six pouces d'air inflammable mêlé d'un pouce d'air vital, avoient assez bien prospéré, de façon qu'elles approchoient, en vigueur & en verdure, de celles des trois autres cloches. Celles qui se trouvoient dans l'air inflammable mêlé d'un pouce d'air commun, avoient moins prospéré que ces dernières. Leur couleur étoit d'un verd pâle.

Il suit de ces expériences, que l'air vital, même le plus pur, n'est pas seulement très-favorable à la végétation; mais qu'il l'est à un plus haut degré que l'air commun. On en peut conclure aussi que l'air vital est un antidote plus puissant contre l'effet d'un air nuisible, que n'est l'air commun

SECTION IV.

L'air vital le plus pur ne paroît pas ſeulement être plus ſalutaire à la végétation que l'air commun ; mais il paroît encore être un antidote plus puiſſant, que n'eſt l'air commun contre l'effet meurtrier des airs non reſpirables, dans l'obſcurité, ainſi qu'à la lumière.

LA dernière expérience de la Section précédente indique que, bien loin de nuire au progrès de la végétation, l'air vital eſt très-favorable à l'accroiſſement des plantes, &, ce qui plus eſt, réprime à la lumière plus puiſſamment que l'air commun, le mauvais effet des airs nuiſibles. Voici une expérience qui montre le même pouvoir de cet air dans l'obſcurité.

Parmi les cloches que j'employai dans les expériences du 28 avril, que j'ai décrites dans la Section précédente, il y en avoit deux, dont chacune contenoit, comme les autres, une petite iſle de liège parſemée de petites plantes de creſſon. L'une de ces cloches contenoit ſix pouces cubes d'air inflammable mêlé avec

un pouce cube d'air déphlogiſtiqué ; l'autre contenoit la même quantité d'air inflammable avec un pouce cube d'air commun. Toutes deux étoient placées dans un endroit obſcur.

Le 2 de mai, je trouvai ces plantes crues notablement, quoique beaucoup moins que celles des cloches miſes à la fenêtre ; mais les plantes qui ſe trouvoient enfermées avec l'air inflammable mêlé d'air déphlogiſtiqué, avoient environ trois fois plus de hauteur que les autres.

Le 4 de mai, l'air de la cloche qui contenoit l'air inflammable mêlé d'air vital, étoit réduit à ſix pouces cubes, dont je trouvai un quinzième être de l'air fixe, & le reſte n'avoit aucun degré de bonté.

L'air de l'autre cloche étoit réduit à ſix pouces & demi, dont un vingt-troiſième étoit air fixe, & le reſte ſans aucun degré de reſpirabilité.

Les plantes avoient alors péri.

SECTION V.

La lumière du ſoleil eſt auſſi nuiſible aux végétaux dans le commencement de leur vie, qu'elle leur eſt ſalutaire lorſqu'ils ſont adultes.

SI on place une égale quantité des mêmes ſemences dans des endroits différemment éclairés, toute autre circonſtance étant égale, on verra conſtamment que celles qui jouiſſent de la lumière la plus claire, germent plus lentement que celles qui ſe trouvent le plus privées de la lumière. Ces dernières ſemences ne commencent pas ſeulement à pouſſer plutôt; mais les plantes prennent un accroiſſement beaucoup plus rapide.

Exp. I. Je plaçai à l'air ouvert & au ſoleil ſoixante graines de moutarde, miſes à égale diſtance ſur un morceau de liège enveloppé d'un papier brouillard, & flottant dans un verre ouvert & rempli d'eau.

II. Je plaçai un ſemblable verre contenant une égale quantité des mêmes graines à côté du N°. I.; mais je couvris ce verre d'un papier noir, de façon que la lumière

ne pouvoit venir qu'au fond du vaſe, tout le reſte étant couvert de ce papier.

III. Je plaçai à côté de ces deux vaſes un ſemblable appareil, en le couvrant d'un papier couleur de cendre, de la même manière que le verre du N°. II étoit couvert d'un papier noir.

IV. Un autre appareil parfaitement ſemblable aux précédens, étoit placé en dedans d'une chambre, près de la fenêtre, qui reſtoit toujours fermée, de façon que ce verre ne recevoit le ſoleil qu'à travers les vitres de la fenêtre. D'ailleurs, ces quatre appareils recevoient le ſoleil durant le même eſpace de temps, pendant environ ſix heures par jour.

V. Un autre appareil exactement uniforme avec le reſte, étoit placé dans la même chambre, derrière la muraille, où les rayons du ſoleil ne pouvoient pas venir.

VI. Un ſixième, égal en tout aux autres, étoit placé dans un endroit parfaitement obſcur.

Dans l'eſpace de vingt-quatre heures, quelques graines avoient déjà pouſſé la pointe blanche, ou la racine, ſur tous les morceaux de liège, excepté ſur ceux des N^s. I & IV.

Dans quarante-huit heures, pluſieurs

graines commençoient auſſi à pouſſer la racine ſur le N°. IV.

Le troiſième jour les feuilles radicales étoient entiérement formées par la plupart des ſemences, ſur toutes les petites iſles flottantes, excepté ſur celle du N°. I.

Le quatrième jour les plantes étoient déjà ſi précoces ſur le N°. VI, qu'elles avoient la plupart la hauteur de près de deux pouces. Celles du N°. V étoient auſſi bien avancées, mais beaucoup moins que celles du N°. VI. Les plantes des N°s. II & III étoient avancées, à-peu-près comme celles du N°. V. Celles du N°. IV étoient le moins avancées de toutes, excepté le N°. I.

Quelques ſemences du N°. I commençoient ſeulement à pouſſer les racines au quatrième jour, & une grande partie paroiſſoient deſtituées de toute germination.

Il eſt vrai que les ſemences du N°. I étant expoſées à nud à l'action du ſoleil, avoient reçu plus de chaleur que celles des N°. IV, V & VI; mais on ſe tromperoit, en croyant que cette chaleur avoit retardé leur germination; car les ſemences du N°. II avoient reçu un degré de chaleur encore plus fort, vu que le papier noir s'imbiboit des rayons du ſoleil, & communiquoit la chaleur aux ſemences. Je m'en ſuis aſſuré par le thermomètre.

D'ailleurs, l'air étoit assez tempéré durant l'exposition de ces semences.

En examinant à midi la chaleur de l'eau dans les N^os. I, II & III, je trouvai que le thermomètre de Fahrenheit, plongé dans l'eau du N°. I, montoit à 82 degrés; dans celle de N°. II, à 92; & dans l'eau du N°. III, à 86 degrés. Il est donc constaté que c'est la clarté, & non pas la chaleur, qui retardoit la végétation des graines des N^os. I & IV.

J'ai répété nombre de fois la même expérience, & toujours avec le même résultat général.

Par tout ce que je viens de dire, on doit comprendre qu'on peut se tromper très-facilement dans ces recherches, & tirer des fausses conclusions de semblables expériences, faute de faire attention à des circonstances en elles-mêmes très-petites, telles qu'un peu plus ou moins de lumière, & qui, cependant, sont en état de produire un résultat manifestement différent, qu'on pourroit aisément attribuer à toute autre cause.

On peut encore voir, par ces mêmes expériences, de quelle importance il est, pour l'agriculture, de diviser bien la terre labourée, & de faire ensorte qu'il y ait le moins possible de semences à découvert,

ou expoſées à la lumière du ſoleil. Beaucoup de ſemences expoſées à la grande clarté périſſent, ou germent lentement, & produiſent des plantes foibles.

S'il y a des eſpèces de plantes dont les ſemences germent mieux étant expoſées à la grande lumière du ſoleil, elles ſont rares. Nous n'en avons pas en Europe, à ce que je ſache; & c'eſt une règle générale, chez les Jardiniers, de couvrir toute ſemence de terre.

Le célèbre M. *Bonnet*, de Genève, à qui les Phyſiciens doivent des découvertes très-nombreuſes, eſt le premier qui trouva que l'étiolement des plantes dépend de l'abſence de la lumière ſolaire. On trouve, dans le Journal de Phyſique de l'abbé Roſier, Tome VI, pages 112 & 445, un bon nombre d'expériences faites ſur ce ſujet, par M. Bernard-Chriſtophe Méeſe. On ne peut pas aſſez admirer l'exactitude & l'attention réfléchie que l'Auteur y a miſes, & qui doivent nous faire regretter la mort prématurée qui nous l'enleva à l'âge de vingt-un ans. Il avoit déjà obſervé que les ſemences n'ont pas beſoin de la lumière pour germer. Il ne lui falloit qu'une expérience de comparaiſon, pour avoir vu que la lumière ſolaire leur eſt même très-nuiſible. Il eſt à ſouhaiter que

quelque autre, doué d'autant de juſteſſe d'eſprit & d'ardeur pour cette branche de Phyſique, s'engage dans cette recherche, qui n'eſt rien moins qu'épuiſée. M. *Senebier* a auſſi répandu des nouvelles lumières ſur ce ſujet.

SECTION VI.

Les plantes enfermées ſous une cloche de verre avec de l'air commun, au milieu de l'été, le temps étant fort beau, vivent généralement plus long-temps, lorſqu'on les laiſſe toujours à l'ombre, que lorſqu'on les expoſe pendant toute la journée au ſoleil, ſi la quantité d'air enfermé avec elles eſt aſſez conſidérable.

J'AI tenu ſi fréquemment des plantes de tout genre enfermées dans des cloches, ſoit reſtantes encore dans leur propre terre, ſoit à nud, en tenant leurs racines baignées dans l'eau ; j'ai expoſé ces cloches ſi ſouvent en plein air, où le ſoleil donnoit toute la journée, en plaçant alors toujours, comme une expérience comparative, une ſemblable plante couverte d'une cloche pareille, dans un endroit ombragé ou obſcur, que je n'ai pu m'abſtenir de

révoquer en doute l'exactitude d'un grand nombre d'obſervations, que quelques Phyſiciens ont publiées, & dans leſquelles ils diſent avoir, au milieu de l'été, tenu des plantes, pendant des ſemaines entières, en pleine vigueur, en laiſſant les cloches, nuit & jour, expoſées à l'air ouvert, dans les endroits où elles étoient, pendant toute la journée, expoſées aux rayons du ſoleil. Si l'air enfermé dans ces cloches avec les plantes n'a eu aucune communication avec l'air extérieur, comme ils le prétendent, ayant mis de l'eau dans le baſſin dans lequel les cloches étoient tenues renverſées, il faut que la plupart des plantes aient commencé à dépérir dans peu de jours, lorſque le temps étoit ſerein, au beau milieu de l'été, parce que la chaleur que l'air enfermé dans ces cloches reçoit eſt ſi conſidérable, que la plupart des plantes, ſur-tout celles à feuilles minces, s'y sèchent & périſſent dans peu de jours. Les plantes à feuilles charnues, ſur-tout celles des climats chauds, s'y ſoutiennent plus long-temps.

J'ai tenu long-temps en vie des plantes enfermées avec de l'air, au printemps & en automne, lorſque la chaleur du ſoleil eſt modérée; mais je ne me ſouviens pas d'avoir pu les préſerver pendant des

ſemaines entières ſous la même cloche, au beau milieu de l'été, ſi le temps étoit ſerein. Je les ai conſervées en Angleterre plus long-temps qu'à Vienne, parce que la poſition inſulaire de la Grande-Bretagne modère les chaleurs de l'été, ainſi que la rigueur des hivers; & je ne doute pas que des plantes ainſi enfermées & expoſées à l'ardeur du ſoleil, dans des climats plus chauds, tels que l'Italie & l'Eſpagne, périroient beaucoup plus promptement que dans les pays plus ſeptentrionaux.

Les Botaniſtes & les Jardiniers ſavent par expérience, que les plantes enfermées, même dans des endroits très-ſpacieux, tels que les ſerres le ſont généralement, y languiſſent à la longue, & y périroient même, ſi on ne renouvelloit pas l'air de ces endroits aſſez ſouvent, en laiſſant une porte ou une fenêtre ouverte. Elles reſſemblent en cela aux animaux, auxquels le renouvellement fréquent de leur élément commun eſt également ſalutaire, pour les tenir en pleine vigueur. Il n'en eſt pas de même par rapport à la lumière directe du ſoleil, qui eſt très-néceſſaire à la plupart des végétaux; de façon que ſans ſon influence, ils auroient moins de vigueur, & ne

pourroient remplir toutes les fonctions que la Providence leur a confiées pour leur propre conservation & celle des animaux ; au lieu que les animaux en général pourroient vivre & conserver leur vigueur, quand même ils ne s'exposeroient jamais aux rayons du soleil.

Si on enferme dans une cloche une plante quelconque, bien végétante, avec une certaine quantité d'air, & qu'on la place dans une chambre, où les rayons du soleil, auxquels la plante se trouve exposée, sont affoiblis en traversant les vîtres des fenêtres, elle y vivra généralement plus longtemps que si on la plaçoit dans un endroit obscur ; mais le contraire aura souvent lieu, si on expose une telle cloche à l'air ouvert, où le soleil darde ses rayons directement sur la cloche, & l'échauffe trop fortement. La raison du dépérissement de la plante enfermée dans une cloche à l'obscurité, n'est pas le manque de lumière, mais principalement la dépravation de l'air enfermé avec la plante, qui devient en peu de temps également incapable de soutenir la vie des végétaux & celle des animaux. Il est facile de se convaincre que c'est le méphitisme de l'air, & nullement le manque de lumière, qui tue la plante dans l'obscurité, parce

que la même plante vivroit long-temps dans un lieu également obſcur, ſi elle y pouvoit jouir d'un air reſpirable ; par exemple, ſi on renouvelloit ſouvent l'air de la cloche, ou ſi on mettoit la plante en liberté dans un endroit fort obſcur, mais ſpacieux.

Comme la durée de la vie d'une plante enfermée avec de l'air commun dans l'obſcurité, ſe meſure ſur-tout par le temps que la plante emploie pour méphitiſer complétement toute la maſſe d'air enfermée avec elle, il eſt clair que moins cette maſſe eſt grande, en comparaiſon du volume de la plante, & plutôt ſa vie ſera éteinte : mais la durée de la vie d'une plante enfermée avec de l'air commun au ſoleil, ne dépend pas autant du plus ou moins grand volume d'air qui ſe trouve enfermé avec elle dans la cloche, que du degré de chaleur plus ou moins fort que la plante reçoit. De deux plantes d'une même eſpèce enfermées, chacune avec trois cens fois leur volume d'air, l'une étant expoſée tous les jours à l'ardeur du ſoleil, & l'autre dans un endroit ſombre, on trouvera communément que celle qui eſt expoſée au ſoleil, au milieu de l'été, périt plutôt que l'autre ; & le contraire arrivera ordinairement, ſi

les

les plantes n'occupent, par exemple, qu'un dixième d'eſpace de l'air enfermé avec elles.

SECTION VII.

Les plantes évaporent pendant la nuit un air méphitique, qui, étant ſans mélange d'air reſpirable, eſt le poiſon le plus actif que nous connoiſſions juſqu'à préſent.

QUOIQUE j'aie déjà dit la même choſe dans le premier volume de cet ouvrage, je n'en ai pas donné des preuves qui aient paru à quelques-uns, aſſez démonſtratives pour adopter ce ſyſtême. Quelques remarques ultérieures donneront peut-être plus de poids à mon aſſertion. Je n'ai pu m'empêcher d'être étonné, en voyant que la plupart de ceux qui l'ont rejettée, ne ſe ſoient appuyés que ſur la force d'une déclamation, ſur l'impoſſibilité conçue dans leur cerveau, que Dieu auroit donné aux végétaux la faculté de répandre un air ſalubre pendant le jour, & un des plus nuiſibles pendant la nuit. Les Phyſiciens m'ont toujours paru employer aſſez mal-à-propos leurs talens,

lorſqu'au lieu de rechercher les loix de la nature, ils refuſent de reconnoître celles qu'on leur montre clairement, & cela par aucune autre raiſon que parce qu'elles ne s'accommodent pas ou à leurs vues particulières, ou à leurs idées favorites; comme s'ils prétendoient que la Providence dût s'accommoder à leurs caprices, & qu'elle ne fît rien que ce qu'il leur paroît convenir pour le bien-être des hommes. Je ne diſputerois pas avec eux, ſi en agiſſant ainſi ils ne montroient plus d'orgueil que de vraie dévotion. Je crois qu'il nous convient mieux de nous humilier devant le Créateur, de lui adreſſer nos hommages & nos adorations dans un ſilence reſpectueux, & de contempler avec admiration ſes ouvrages infiniment variés, que de lui preſcrire, pour ainſi dire, des règles qu'il auroit dû ſuivre ſelon notre façon d'enviſager les choſes.

Si ma doctrine a pu leur paroître trop extraordinaire, & en apparence trop contraire aux phénomènes de la nature déjà connus, pour être admiſe au premier coup-d'œil; au moins auroit-on dû la combattre par les mêmes moyens que l'auteur a employés pour l'établir, & ne pas renverſer, par un pur verbiage, un dogme appuyé ſur une baſe ſolide,

ſur des expériences auſſi exactement détaillées que faciles à répéter.

Dès que dans mes recherches je commençai à entrevoir que la lumière du ſoleil, & non pas la végétation comme telle, étoit la cauſe de l'influence bienfaiſante des végétaux ſur notre élément, je ne tardai pas un moment à réaliſer mes conjectures, en employant le ſeul moyen capable de décider ſans replique la queſtion, moyen qui ne pourroit manquer de s'offrir ſur le champ à l'eſprit de celui qui commenceroit à ſoupçonner que le pouvoir de la lumière du jour eſt la cauſe principale ou unique du phénomène merveilleux dont il s'agit. Effectivement, dès le moment que cette idée m'occupoit, je me diſois à moi-même : ſi c'eſt la lumière du ſoleil qui donne aux plantes le pouvoir de corriger l'air méphitiſé, & d'améliorer l'air commun en y répandant un air infiniment épuré, il faut que ce pouvoir ceſſe, dès que le ſoleil s'eſt couché, ou dès qu'on place les végétaux enfermés avec de l'air, ou couverts d'eau dans un endroit obſcur. Et ce n'étoit que l'examen de l'air expoſé ainſi à l'influence des plantes, ou développé de leur ſubſtance dans les vaſes dans leſquels je les avois couvertes d'eau, qui pouvoit décider ſi mon

ſoupçon étoit fondé ou non. En trouvant que l'air développé pendant la nuit dans l'eau (quoique en petite quantité), étoit entiérement mortel aux animaux, & que l'air commun enfermé avec des plantes avoit manifeſtement perdu de ſa bonté, & étoit devenu même au premier contact, deſtructif de la vie des animaux, ſi les plantes s'y fuſſent trouvées en aſſez grande quantité; j'en conclus que ce n'étoit nullement de la végétation comme telle, que l'influence ſalutaire des végétaux ſur notre élément dépendoit, comme on l'avoit cru juſqu'alors, mais excluſivement de la lumière du ſoleil.

S'il y avoit la moindre poſſibilité d'établir cette doctrine, ſans avoir mis à l'épreuve l'air expoſé à l'influence des végétaux pendant la nuit, ou dans un endroit obſcur pendant le jour, les différens efforts que quelques-uns ont pu trouver bon de faire, pour participer à l'honneur de cette découverte, auroient pu avoir un ſuccès proportionné à la foi qu'on auroit cru pouvoir ajouter à leurs aſſertions. Mais ces ſavans, mes antagoniſtes, ne pouvant manquer de voir clairement, que l'influence diurne des végétaux ne ſauroit s'établir comme une vérité, ſans avoir examiné l'effet de leur influence nocturne

ſur notre élément, il ne pouvoit leur reſter d'autre reſſource que celle qu'ils ont employée; ſavoir, de tâcher de déſunir, s'il étoit poſſible, les deux faits naturellement inſéparables pour l'établiſſement de ma doctrine, & de faire paſſer l'influence diurne des végétaux ſur l'air comme une opération de ces êtres en pleine vigueur, & l'influence méphitique nocturne comme un indice d'un état de fermentation ou de dépériſſement des plantes; ou bien il falloit nier entiérement l'exiſtence de l'influence malfaiſante nocturne, en la proſcrivant comme un monſtre qui déshonoreroit la Providence, ſi elle exiſtoit.

Entrons, après cette digreſſion, en matière: lorſqu'on enferme pendant la nuit une plante quelconque, bien végétante, avec une quantité d'air commun qui égale, par exemple, cinquante fois ſon volume, on le trouve manifeſtement détérioré, ſans que la plante ait ſouffert le moindre dégât. Quoique cette ſimple expérience démontre évidemment l'influence malfaiſante des végétaux ſur l'air, elle ne démontre cependant pas que l'exhalaiſon de la plante ſoit un poiſon abſolu, vu que l'air même, quoique détérioré manifeſtement, ne l'eſt pas, par une ſi petite quantité de plantes, dans une ſeule nuit, au point de tuer un

animal. Une preuve plus convaincante de mon assertion est, que cette même plante, en continuant d'être enfermée avec le même air, en augmenteroit le méphitisme, au point qu'un animal y étant plongé mourroit sur le champ, & qu'étant enfermée avec un volume moins considérable d'air, elle le rendroit entiérement mortel dans une seule nuit.

Mais il y a d'autres faits & d'autres considérations qui confirment ultérieurement mon assertion. Par exemple, en enfermant sur du mercure dans le vuide une plante, elle évapore pendant une seule nuit une quantité notable d'un fluide aérien, qui se trouve être en partie de l'air fixe, & en partie de l'air entiérement méphitique, & absolument mortel à un animal qu'on y enferme.

Si on enferme une plante avec environ cinquante fois son volume d'air, déjà méphitisé, soit par la respiration, soit par des charbons allumés ou par la flamme d'une chandelle, de façon qu'il éteigne la flamme d'une bougie qu'on y plonge, cette plante augmente pendant une seule nuit très-manifestement le méphitisme de cet air, ce qui paroît démontrer que l'exhalaison de la plante est un poison plus actif que celui qui existoit déjà dans la masse de

cet air ; car, ſi l'exhalaiſon de la plante n'étoit pas d'une nature beaucoup plus vénimeuſe que n'étoit déjà l'air avant d'y enfermer la plante, cet air ne s'en trouveroit pas méphitiſé à un plus haut degré qu'il ne l'étoit déjà. En enfermant pendant la nuit une plante des plus vigoureuſes, dans un air déjà ſi méphitiſé qu'il tue un animal preſque dans un inſtant, mais qui poſſède encore quelques degrés de bonté ; par exemple, dans un air dont une meſure, jointe à une autre égale meſure d'air nitreux, ſe réduiroit à 1.80 : un tel air, quelque terrible poiſon qu'il ſoit déjà pour tout animal qui reſpire, ſe trouvera encore détérioré par la préſence de cette plante dans l'obſcurité, & ſe trouvera réduit en peu de temps au plus haut degré de méphitiſme, n'étant alors plus diminué du tout par l'air nitreux.

SECTION VIII.

Les plantes ne méphitiſent pas ſeulement l'air commun & l'air déphlogiſtiqué enfermés avec elles dans l'obſcurité ; mais elles détériorent auſſi très-manifeſtement & conſtamment un air déjà phlogiſtiqué par la reſpiration, la flamme d'une chandelle, ou par quelque autre moyen ; ce qui démontre ultérieurement que le méphitiſme, exhalé naturellement pendant la nuit par les plantes, même les plus vigoureuſes, eſt le poiſon le plus actif qui exiſte, tuant un animal quelconque au premier contact.

LE plus ou le moins de méphitiſme que l'air reſpirable contracte toujours, lorſqu'il ſe trouve enfermé dans un endroit obſcur avec des végétaux, dépend ſur tout du plus ou moins de temps que l'air a été enfermé avec la plante, du volume de la plante comparé avec celui de l'air, & auſſi en partie de la nature particulière de la plante. Tout ce ſujet a été amplement détaillé dans le premier volume de cet Ouvrage.

Lorſqu'on enferme, pendant la nuit, une plante quelconque dans un volume d'air trop grand pour pouvoir être entiérement empoiſonné dans ſi peu de temps, on trouve néanmoins très-manifeſtement, que cet air a été rendu moins ſalubre qu'il n'étoit auparavant. Un Phyſicien qui déduiroit ſes principes plutôt de ſon imagination que des faits, pourroit aiſément croire qu'une plante qui, étant enfermée pendant une nuit avec, par exemple, cinquante fois ſon volume d'air commun, n'avoit pu dégrader cet air de plus de 20 degrés; qu'elle ne pourroit, dis-je, ajouter aucun degré d'infection de plus à un volume égal d'air qu'on enfermeroit avec elle, après qu'on l'a méphitiſé ou phlogiſtiqué par la flamme d'une chandelle ou par la reſpiration, de façon qu'il ait perdu 30 ou 40 deg. de ſa bonté primitive (c'eſt à-peu-près le degré de méphitiſme que l'air acquiert par une inſpiration profonde, & par une chandelle allumée). Mais l'expérience le détromperoit bientôt de cette concluſion erronée. Effectivement, quelque degré de méphitiſme que l'air ait déjà, lorſqu'on l'enferme avec la plante, il ne manquera jamais de recevoir un ſurcroît de phlogiſtication par la préſence de la plante, même dans une ſeule nuit. Pour conſtater ce que

j'avance, il ſeroit inutile de ſoumettre à une telle expérience un air qui fût déjà ſi phlogiſtiqué que l'air nitreux n'en pût diminuer aucunement le volume ; car nous n'avons pas encore un moyen aſſez ſûr de reconnoître un degré de phlogiſtication qui ſurpaſſe celui d'un air dont le volume n'eſt retréci en rien, par une égale quantité d'air nitreux qu'on y ajoute.

Je méphitiſai par une chandelle de ſuif allumée, une grande quantité d'air commun. Il contenoit un cinquième d'air fixe, le reſte ſe trouvoit être phlogiſtiqué ſi conſidérablement, qu'une bougie allumée s'y éteignoit ſur le champ. Une meſure de cet air mêlée & ſecouée avec une égale meſure d'air nitreux, dans l'eudiomêtre de M. Fontana, occupoit un 1.46 ; il n'avoit donc que cinquante-quatre degrés de bonté, l'air atmoſphérique étant alors de cent degrés. Après avoir ainſi eſſayé cet air, j'en remplis (ſans en ôter l'air fixe), une cloche contenant trois cens ſoixante-dix pouces cubes d'eſpace. J'y fis paſſer à travers l'eau trois plantes de *ruellia ſtrepens*, étant dans le même pot & dans la même terre, dans leſquels elles avoient été élevées. Le pot avec la terre occupoit 65 pouces cubes. Les trois plantes elles-mêmes occupoient trois pouces

cubes ; il reſtoit donc dans la cloche trois cens deux pouces cubes d'air. Je plaçai cette cloche le 12 août à midi dans une ſerre, dont les fenêtres étoient expoſées au midi, contre la muraille, en plaçant devant la cloche une feuille de papier noir pour modérer la trop forte clarté du jour. De cette façon la cloche recevoit encore un degré notable de lumière de deux côtés. Le lendemain, à cinq heures après-midi, j'examinai l'air de la cloche : je le trouvai contenir encore à-peu-près la même quantité d'air fixe, lequel en étant ſéparé par les ſecouſſes dans l'eau, je trouvai ſa qualité être de quarante-ſix degrés. Il avoit donc perdu, dans l'eſpace de dix-ſept heures, neuf degrés de ſa bonté, quoique les plantes n'occupaſſentqu'environ un centième d'eſpace de l'air.

Dans le même temps, je mis dans une cloche de même capacité remplie d'air phlogiſtiqué de la même manière par la flamme d'une chandelle, une plante de *baſilicum* (*ocymum Americanum*) : cet air contenoit, comme l'autre, un cinquième d'air fixe, & ſe trouvoit phlogiſtiqué au même degré. Le pot avec ſa terre, dans laquelle la plante avoit été élevée, occupoit l'eſpace de cinquante-deux pouces cubes, la plante même occupoit deux pouces cubes

& demi : il reſtoit donc dans la cloche trois cens quinze pouces & demi d'air. Je plaçai cette cloche à côté de l'autre, en mettant une feuille de papier noir devant.

Le lendemain j'examinai cet air, après avoir été enfermé pendant dix-ſept heures avec la plante. Il étoit de quarante-quatre degrés, étant lavé de ſon air fixe : ainſi cette plante, quoique moindre en volume & enfermée avec une quantité plus conſidérable d'air, l'avoit néanmoins détérioré davantage que les autres plantes dans l'expérience précédente.

Cette expérience cependant ne ſauroit décider abſolument que le *baſilicum* ait plus de pouvoir que la *ruellia*, de méphitiſer l'air ; car la différence entre le réſultat de ces deux expériences, petite en elle-même, peut avoir été produite par des circonſtances très-légères & difficiles à tracer ; par exemple, par un peu plus ou moins de lumière ſur l'une ou l'autre des cloches. La terre du pot où étoit le *baſilicum*, pourroit avoir contenu un peu plus de matière corruptible que celle de l'autre pot, &c.

J'ai fait un très-grand nombre d'expériences de ce genre avec différentes plantes, que je laiſſois quelquefois dans leurs pots : en d'autre temps je pris les plantes ſans

terre, en tenant seulement leurs racines baignées dans de l'eau. Je fis des essais de même avec différentes plantes aquatiques, & avec des plantes de différens climats; elles m'ont toutes, sans la moindre exception, donné un résultat semblable. Ce seroit grossir cet article inutilement que de les détailler toutes. Je me contenterai d'en alléguer quelques-unes, faites avec des plantes nues ou sans terre, & qui peuvent donner une idée de la différence de l'influence nocture des plantes sur l'air commun & sur l'air méphitisé. Le 15 août à midi, je mis dans trois différentes petites cloches, huit pouces d'air phlogistiqué par la flamme d'une chandelle. Je mis dans chacune de ces cloches quelque plantes de moutarde hautes de deux & demi à trois pouces, & occupant l'espace d'un septième de pouce cube. Cet air mis à l'épreuve de l'eudiomètre, se trouvoit être (après en avoir ôté l'air fixe), de soixante-quatorze degrés. Je ne l'avois pas purifié de son air fixe, en le mettant dans les cloches. Je plaçai une de ces cloches à la fenêtre au soleil. La seconde étoit mise dans la même chambre derrière la muraille où le soleil ne pouvoit pas donner. La troisième fut placée dans un endroit fort obscur.

Le ſur-lendemain 17 août au matin, à dix heures avant que le ſoleil eût donné ſur l'endroit où la première cloche étoit placée, j'examinai l'air des trois cloches. Celui de la cloche placée à la fenêtre contenoit un peu d'air fixe, qui devoit y avoir été engendré pendant la nuit, vu que le ſoleil fait bientôt diſparoître l'acide aérien. Sa qualité étoit dégradée de ſoixante-quatorze juſqu'à ſoixante degrés. La cauſe de cette dégradation étoit, que le ſoleil n'avoit pas lui beaucoup, & que cet air venoit de ſouffrir l'influence nocturne des plantes.

L'air contenu dans la cloche miſe à l'ombre, contenoit un cinquième d'air fixe. Etant débarraſſé de cet acide aérien, il ſe montroit être de vingt-deux degrés : il étoit donc dégradé très-conſidérablement.

L'air de la cloche placée dans un endroit obſcur, ne différoit guère de l'air de la ſeconde cloche.

Dans le même temps, j'avois placé à côté de ces cloches trois autres ſemblables, chacune contenant la même quantité des mêmes plantes, & remplie de huit pouces cubes d'air commun de cent deux degrés.

J'examinai de même l'air de ces cloches, le 17 août au matin. L'air de la cloche qui étoit poſée à la fenêtre contenoit

un peu d'air fixe & ſe trouvoit dégradé depuis cent deux juſqu'à quatre-vingt-douze degrés. L'air de la cloche miſe à l'ombre, contenoit un douzième d'air fixe : il étoit, après en avoir ôté l'air fixe, de cinquante-ſix degrés. L'air de la cloche qui avoit été poſée dans un lieu obſcur, ne différoit pas de celui de la cloche qui avoit été à l'ombre.

J'ai trouvé aſſez ſouvent, ce qui arrivoit ici, que les plantes enfermées avec de l'air dans un endroit fort ombragé, ne le gâtoient guère moins que dans un endroit parfaitement obſcur, quoique la couleur, que les plantes reçoivent dans l'obſcurité, différât toujours notablement de celle qu'elles prennent à l'ombre, où elles ont toujours plus ou moins de verdure ; tandis que dans un lieu obſcur, elles ſont parfaitement blanches ou jaunes : c'eſt-à-dire, ſi on les a élevées, ou tenues long-temps dans ces endroits.

Je dois encore faire remarquer, que ſi dans les expériences que je viens de détailler, j'eus laiſſé les plantes enfermées avec le même air dans le même endroit hors du ſoleil, elles auroient porté le méphitiſme au plus haut degré en peu de jours ; en attendant, les plantes n'en auroient rien ſouffert, juſqu'à ce que la corruption de l'air fût parvenue à-peu-près au

ſuprême degré. Dès que l'air enfermé avec une plante a perdu toute faculté d'entretenir la vie d'un animal, elle ne manque pas d'y languir bientôt manifeſtement, & d'y périr en peu de temps ; le ſeul moyen de la tenir envie alors eſt de l'ôter de la cloche, ou de l'expoſer à temps au ſoleil, où elle puiſſe reparer le dégât qu'elle avoit déjà cauſé, avant que le venin exhalé de ſon propre corps lui ſoit devenu funeſte.

Le ſurcroît de méphitiſme que les plantes ne manquent jamais de produire dans l'air, lorſqu'elles ſont enfermées dans un endroit ombragé ou obſcur, confirme ce que j'ai avancé dans mes écrits précédens, que les exhalaiſons nocturnes des végétaux *ſont en elles-mêmes le poiſon le plus actif qui exiſte ;* quoiqu'elles ne ſauroient nuire dans l'état naturel des choſes, à cauſe que ces exhalaiſons ſe répandent, dans le moment même de leur production à travers l'immenſe océan atmoſphérique, où, étant dans un état de diviſion infinie, elles opèrent, ſuivant toute apparence, un bien réel, dont nous n'avons pas encore tracé la nature.

SECTION IX.

Les plantes enfermées avec une certaine quantité d'air déphlogiſtiqué dans l'obſcurité, décompoſent plus cet air qu'elles ne décompoſeroient dans les mêmes circonſtances une égale quantité d'air commun.

SI l'air déphlogiſtiqué étoit le vrai air élémentaire, une eſpèce de quinteſcence de ce chaos de différens ingrédiens, qui conſtituent l'atmoſphère, on pourroit le croire moins aiſément décompoſable que l'air commun; mais il eſt bien éloigné de l'être. Il eſt vrai que l'air déphlogiſtiqué ſoutient ſa nature très-bien ſur du mercure ſur lequel je l'ai tenu plus de deux ans ſans altération notable. Il ſe conſerve encore aſſez bien ſur l'eau pure : je l'ai tenu ſouvent ſur l'eau de ſource, qui n'eſt jamais tout-à-fait pure, pendant plus de ſix mois ſans avoir ſouffert une dégradation aſſez eſſentielle pour s'en appercevoir, en y plongeant une bougie allumée. Les ſecouſſes dans l'eau le gâte plus aiſément que l'air commun; c'eſt-à-dire qu'on obſerve qu'il ſe dégrade plus promptement que l'air

commun : voici à-peu-près ce qui lui arrive étant enfermé dans un lieu obſcur avec une plante : une plante qui eſt en état de méphitiſer entiérement une certaine quantité d'air commun dans un temps donné, n'eſt nullement en état de méphitiſer entiérement une égale quantité d'air déphlogiſtiqué dans le même eſpace de temps ; mais elle décompoſera une plus grande quantité d'air déphlogiſtiqué que d'air commun. Voici le cas : j'enfermai le 22 août, dans un endroit obſcur, quelques plantes de moutarde, hautes environ de deux pouces & demi, & occupant enſemble un quart de pouce cube, dans ſept pouces cubes d'air déphlogiſtiqué aſſez fin, ſavoir, de 345 degrés : je mis à côté de cet appareil une ſemblable quantité des mêmes plantes enfermées avec ſept pouces cubes d'air commun : j'examinai ces airs après 24 heures.

Je trouvai le volume d'air déphlogiſtiqué diminué juſqu'à ſix pouces cubes & un tiers. En ſecouant dans l'eau cet air pendant deux minutes, il diminua encore beaucoup, de façon qu'il n'en reſta que cinq pouces & un tiers ; cet air étoit donc changé en air fixe environ pour un tiers ; l'ayant ainſi lavé de tout air fixe, il ſe trouva être encore de 292 degrés.

L'air commun se trouva réduit à six pouces trois cinquièmes cubes. En le secouant pendant deux minutes dans l'eau, le tout se réduisoit à six pouces un huitième cubes. Il étoit donc changé en air fixe environ pour un septième, sa bonté qui avoit été de 102 degrés se trouva dégradée jusqu'à 38 degrés.

Les plantes n'avoient rien souffert, ni dans l'un ni dans l'autre air, & corrigeoient encore le lendemain de l'air méphitique au soleil.

Quoiqu'il me paroisse assez décidé par ces expériences, que les plantes évaporent dans l'obscurité de l'air fixe, il n'est pas moins sûr cependant que la plus grande partie d'air avoit été produite par une décomposition des deux airs, & sur-tout de l'air déphlogistiqué.

On verra que d'autres expériences m'ont démontré que les plantes ne changent pas seulement en air fixe très-complétement l'air déphogistiqué, l'air commun, l'air phlogistiqué, & même l'air inflammable, mais qu'elles évaporent encore pendant la nuit une portion de cet acide aérien.

SECTION X.

La lumière ſolaire réfléchie par un miroir, ou affoiblie par d'autres cauſes, eſt plus favorable, dans certaines circonſtances, que la lumière directe, à la production de l'air pur par le moyen des végétaux. Digreſſion ſur l'effet du brouillard ſec de 1783, tant ſur les expériences qui ſont le ſujet de ce livre, que ſur la fertilité de cette année.

QUOIQUE ce ſoit une vérité inconteſtable, que la lumière ſolaire eſt le principal, pour ne pas dire l'unique agent dans la production de l'air pur, par le moyen des végétaux, lorſqu'on les expoſe en plein jour au ſoleil, couverts d'eau; il y a néanmoins des cas où cette même lumière eſt moins favorable à l'élaboration de cet air que la lumière affoiblie conſidérablement, ſoit par une réflexion, ſoit par un brouillard, ſoit par des nuages tranſparens; l'expérience me l'a montré fort ſouvent. La lumière du ſoleil, au milieu de l'été, excite ſouvent tant de chaleur dans l'air, ou dans l'eau enfermée dans des vaſes de verre, que les plantes y languiſſent bientôt, &

y perdent même toute action vitale ; & dès-lors toute élaboration d'air ceſſe entiérement ; celui qui s'y produit alors eſt preſque entiérement l'air que l'eau de ſource dépoſe ſur la ſurface de ces végétaux, comme elle le dépoſe ſur la ſurface de tout corps couvert d'une telle eau. Les bulles d'air s'y placent alors par un mouvement méchanique ; la vitalité des feuilles n'y contribue en rien, ſoit pour faire naître les bulles, ſoit pour purifier cet air : mais tout au contraire, les feuilles deſtituées de vie agiſſent ſur cet air comme toute ſubſtance dans l'état de corruption, en le phlogiſtiquant. Le cas dont nous parlons eſt peut-être journalier en Italie & dans d'autres pays chauds ; & les Phyſiciens, qui s'y occupent de telles expériences, s'y trouvent fort ſouvent trompés dans leur attente.

J'ai été ſouvent étonné, en obtenant des plantes un air meilleur dans un jour où le ſoleil ne paroiſſoit qu'à travers les nuages, à-peu-près tranſparens, que lorſque le ſoleil brilloit avec toute ſa ſplendeur. Je me ſouviens que mes expériences de ce genre n'ont jamais mieux réuſſi que durant l'été de 1783, lorſqu'un brouillard couvroit depuis le 18 juin, l'horiſon de l'Europe entière, les plantes expoſées dans l'eau au ſoleil

n'étoient jamais brûlées, & recevoient cependant assez de lumière du soleil gazé, pour élaborer l'air pur. Les végétaux, dont nous tirons nos nourritures, n'ont peut-être jamais mieux prospéré dans l'Europe que cette même année : elle fut beaucoup plus fertile que ne fut l'année 1782 & 1784; le vin en particulier fut en Autriche d'une qualité excellente en 1783; la fertilité de cette année étoit si extraordinaire, que quelques Physiciens ont produit des théories pour en donner raison. Le professeur *Gardini* l'attribuoit à l'électricité de l'atmosphère, qu'il dit avoir observé plus forte que les autres années (*a*).

J'ai vu souvent périr dans l'espace de deux ou trois heures la *conferva rivularis*, exposée à un soleil ardent dans un globe de verre rempli d'eau. Les animalcules de la matière verte périssent de même tous, étant exposés, dans un jour très-chaud, au soleil dans un vase de verre; ils se précipitent au fond de l'eau, deviennent blancs ou grisâtres, & dès ce moment

(*a*) *De influxu electricitatis atmosphæricæ in vegetantia dissertatio, ab Academia Lugdunensi præmio donata, an. 1782, Francisci-Josephi Gardini, Phil. & Med. Doct. Taurin. nunc Phil. R. Professor. Albæ Pompejæ & Reg. Scient. Taur. Academ. Correspondentis. Augustæ Taurinorum, 1784*, page 92.

ils ne ceſſent pas ſeulement de fournir de l'air déphlogiſtiqué, mais le peu d'air qui en provient alors eſt tout-à-fait méphitique. Mais ce qui arrive dans les vaſes expoſés au ſoleil, n'a pas lieu à l'air ouvert ou dans l'état naturel, parce que l'eau ne s'échauffe jamais à un degré qui puiſſe faire périr les plantes aquatiques qui y croiſſent, ni les inſectes qui y vivent, vu que l'évaporation, en augmentant à meſure que l'eau s'échauffe, y entretient une certaine fraîcheur.

Exp. I. Le 13 juillet 1781, je mis au ſoleil ardent, depuis dix heures du matin juſqu'à quatre heures après-midi, un globe de verre, contenant 160 pouces cubes d'eau de ſource; j'y avois mis de la *conferva rivularis*; j'en obtins un air déphlogiſtiqué de 245 degrés.

Exp. II. J'avois placé en même temps un ſemblable globe, contenant la même quantité de *conferva rivularis*, dans un endroit où les rayons directs du ſoleil étoient interceptés par un bâtiment; mais à l'air ouvert, j'en obtins un air de 157 dégrés; la quantité de cet air étoit petite.

Exp. III. Un troiſième appareil, entiérement conforme aux deux autres, étoit en même temps placé dans un endroit ombragé, à quelques pieds de diſtance

de l'appareil de l'expérience II, mais de façon que la lumière ſolaire, réfléchie par trois miroirs, donnoit ſur ce globe; j'avois ſoin de tenir continuellement les miroirs diſpoſés de façon que la lumière réfléchie reſtât toujours dirigée ſur ce globe : j'en obtins plus d'air que de l'expérience I, & du plus pur. Il étoit de 296 degrés.

La conferve ſe trouvoit, dans l'expérience I, entiérement blanchie, & par conſéquent morte à cauſe de la chaleur exceſſivē que l'eau du globe recevoit. La conferve s'étoit ſoutenue dans toute ſa verdure dans les deux autres appareils.

Exp. IV. J'expoſai, pendant ce même jour, au ſoleil, depuis onze heures du matin juſqu'à cinq heures après-midi, une grande cloche remplie d'eau de ſource, avec quelques branches d'*acer campeſtris*.

Exp. V. Je mis un ſemblable appareil à l'ombre d'un bâtiment.

Exp. VI. Un troiſième appareil, conforme aux deux autres, fut placé à l'ombre du même bâtiment, à quelques pieds de diſtance de l'appareil de l'expérience V, mais de façon que la lumière ſolaire réfléchie par trois miroirs, étoit dirigée ſur cette cloche. J'avois enfermé un thermomètre dans chacune de ces cloches.

L'air que je trouvai ramaſſé dans la clo-

che exposée au soleil, étoit de 158 degrés ; le thermomètre enfermé dans cette cloche étoit à 75 degrés (échelle de Fahrenheit). L'air de la cloche placée à l'ombre étoit de 126 degrés. Le thermomètre enfermé dans cette cloche étoit à 64 degrés. L'air qui se trouvoit dans la cloche, qui avoit reçu les rayons solaires réfléchis, étoit de 144 degrés, le thermomètre qui accompagnoit les branches y contenues, étoit à 65 degrés.

La raison pourquoi l'air de la cloche mise au soleil étoit plus pur que celui des deux autres cloches, est que les feuilles de l'érable, *acer campestris*, ayant un tissu fort serré, n'avoient pas été endommagées par la chaleur ; cette plante est une de celles qui fourniſſent le moins d'air pur, & toujours d'une qualité inférieure.

Il paroît par les expériences V & VI, que la chaleur ne contribue que très-peu à la production de l'air pur ; car la différence des deux airs fut comme 126 est à 144, & la différence de la chaleur n'étoit que d'un seul degré.

On peut conclure de ces mêmes expériences, que c'est le degré de lumière qui décide de la pureté de l'air qu'on obtient des plantes couvertes d'eau, & exposées au soleil, si la chaleur produite par cette

lumière, ne nuit pas à l'organisation des plantes ; ce qui me fait croire qu'une lumière artificielle, si on pouvoit la produire d'une clarté qui égale celle du soleil, auroit sur les végétaux le même effet pendant la nuit que le soleil pendant le jour.

SECTION XI.

Quoique tous les végétaux corrigent l'air gâté lorsqu'ils sont exposés au soleil, & méphitisent l'air bon quand ils se trouvent dans l'obscurité, quelques-uns diffèrent cependant considérablement de quelques autres, eu égard à la force de leur influence malfaisante dans ces deux circonstances.

AYANT déjà exposé au long (dans le premier volume de cet ouvrage, & dans d'autres écrits) la différence notable qui se trouve dans la bonté de l'air déphlogistiqué qu'on tire par le moyen de la lumière solaire de différens végétaux, ainsi que de la force supérieure que quelques plantes, & sur-tout quelques fruits & siliques, tels que les haricots, ont de méphitiser l'air commun dans l'obscurité ; je

ne répéterai pas ici les faits qui ont ſervi à me l'apprendre. Mon intention eſt de confirmer cette découverte par une expérience, dont le réſultat m'a vraiment étonné, & m'a convaincu de plus en plus de l'avantage qui pourroit réſulter pour notre conſervation, de la connoiſſance des plantes qui répandent autour d'elles le plus de méphitiſme. Cette connoiſſance nous avertiroit de nous mettre en garde contre leur effet pernicieux, ſi leur beauté ou leur parfum nous engageoit à en placer un nombre trop grand dans nos appartemens pendant la nuit; car ce n'eſt que dans les chambres bien fermées que peut nuire une grande quantité de végétaux, ſur-tout lorſqu'ils ſont en fleur. Un nombre modéré de plantes quelconques, tenues dans un appartement clos, ne ſauroit produire aucun mal : leur influence nocturne ne peut produire non plus aucun mauvais effet à l'air libre; parce que le méphitiſme que les végétaux exhalent durant la nuit, eſt étendu & diſperſé à l'infini, dans la maſſe de l'immenſe océan atmoſphérique. Je ſuis donc très-éloigné de croire que l'influence nocturne des végétaux puiſſe nuire aux hommes dans les circonſtances les plus ordinaires; ce que quelques écrivains ont cependant pu trouver bon d'in-

ſinuer comme un dogme que j'avois enſeigné. J'ai conſtamment dis que nous n'avons rien à craindre de cette évaporation des plantes, que lorſque nous ſommes aſſez indiſcrets pour vouloir renverſer l'ordre naturel des choſes, en rempliſſant nos appartemens d'êtres deſtinés à vivre en plein air, & auxquels l'Auteur de la nature a trouvé bon de refuſer la faculté du mouvement progreſſif, pour les fixer d'une manière ſtable à l'endroit même où ils ont pris naiſſance. Et cette ſeule conſidération doit nous convaincre que c'eſt faire une violence à la nature, que de les en arracher pour les placer dans nos maiſons. Si la nature nous permet de flatter nos ſens impunément, en conſervant quelque peu de plantes & de fleurs dans nos habitations, elle ſe vengeroit elle-même d'une indiſcrétion démeſurée, commiſe contre ſes loix, en en ſacrifiant une trop grande quantité à notre ſenſualité.

Revenons, après cette petite digreſſion, aux faits que j'ai intention de détailler. J'exprimai ſous l'eau tout l'air contenu dans quelques capſules ſéminales de trois différentes plantes, ſavoir, de la *phyſalis alkekengi*, du *cardioſpermum halicacabum*, & du *colutea arborea*, &

je trouvai que l'air contenu dans ces capsules étoit de l'air commun. M'étant assuré de la nature de cet air, je voulus voir quel changement il subiroit par l'action de ces membranes très-minces, au soleil & dans l'obscurité. Je plaçai au soleil à neuf heures du matin, quelques capsules de chaque espèce dans trois cloches renversées & pleines d'eau; j'avois choisi les plus vertes, & celles où il n'y avoit absolument aucune ouverture. Je mis dans un endroit obscur une égale quantité de ces mêmes capsules, de chaque espèce, chacune dans une cloche séparée, & de la même grandeur. A cinq heures après-midi, le temps ayant été fort beau, je trouvai au fond renversé des cloches exposées au soleil, un peu d'air produit par ces capsules; celui qui étoit produit par les capsules du *physalis alkekengi*, étoit de 140 degrés; celui du *cardiospermum halicacabum*, étoit de 143 degrés & demi; celui du *colutea arborea*, dont je n'avois pu avoir que peu de capsules, n'étoit pas en assez grande quantité pour pouvoir l'essayer par l'eudiomètre. J'exprimai ensuite l'air contenu dans ces capsules, celui du *physalis alkekengi*, étoit de 152 degrés; celui du *cardiospermum halicacabum* étoit de 150 degrés, & celui du *colutea arborea* étoit à-peu-

près de la même bonté. En examinant enſuite l'air contenu dans les capſules couvertes d'eau, & placées pendant le même temps dans un endroit obſcur, je trouvai l'air exprimé du *phyſalis alkekengi* être de 72 degrés, & celui du *cardioſpermum halicacabum* de 7 degrés, & par conſéquent très-empoiſonné ; celui du *colutea arborea* étoit de 20 degrés, & par conſéquent auſſi très-phlogiſtiqué, quoiqu'un peu moins que le précédent.

Etant fort étonné de cette grande différence entre l'effet des capſules de ces plantes, placées à tous égards exactement dans les mêmes circonſtances, j'ai voulu m'aſſurer ſi, en répétant l'expérience, j'en obtiendrois le même réſultat. Je mis, vers les deux heures après-midi, dans un lieu obſcur, quelques nouvelles capſules de ces trois plantes de la même manière qu'auparavant : elles y reſtèrent juſqu'au lendemain onze heures du matin. Lorſque j'en exprimai l'air, je trouvai celui du *cardioſpermum* entiérement phlogiſtiqué, n'ayant que quatre degrés, après en avoir ôté l'air fixe : celui du *phyſalis alkekengi* étoit encore de 60 degrés ; celui du *colutea arborea* étoit de 7 degrés.

N'ayant pas exprimé l'air de toutes les capſules du *cardioſpermum*, je laiſſai dans

la même eau quelques-unes de celles qui étoient encore entières, & j'expoſai la cloche au ſoleil depuis midi juſqu'à cinq heures du ſoir; alors je trouvai leur air déjà notablement corrigé, & approchant de l'état d'air atmoſphérique. Il étoit de 69 degrés, & ne contenoit plus d'air fixe.

Dans une autre expérience, faite de la même manière, l'air des capſules du *cardioſpermum* s'étoit, dans l'obſcurité, plus phlogiſtiqué en dix heures, que celui des capſules de l'*alkekengi* en quarante heures, celui-ci étant encore de 36 degrés, au lieu que l'autre n'étoit que de 7 degrés.

Ces expériences paroiſſent indiquer, pour ne pas dire démontrer, qu'il y a des végétaux dont le pouvoir de corrompre l'air commun pendant la nuit, ſurpaſſe infiniment le pouvoir de la plupart des autres, & qu'il ſeroit peut-être également utile & curieux de les connoître.

SECTION XII.

Quoiqu'il ne reſte que peu ou point de doute que les plantes évaporent, dans l'obſcurité, de l'air fixe, & qu'elles changent une partie de l'air ambiant en air fixe, on ne ſauroit appercevoir cette double production d'acide aérien dans l'état ordinaire des choſes. Raiſon de cette impoſſibilité.

EN publiant mon Ouvrage ſur les végétaux, je ne doutois aucunement que ce que je voyois arriver dans un vaſe où j'avois enfermé des plantes dans l'obſcurité, n'arrivât auſſi à l'air libre ; &, dans l'eſpérance de m'en convaincre par des faits directs, je fis quelques centaines d'expériences. Je paſſai ſouvent des nuits preſque entières dans mon jardin, pour ſurprendre la nature ſur le fait. Je pliai des branches d'arbres & autres plantes dans des tubes & vaſes de verre de différente figure, ouverts & poſés dans toute ſorte de directions. Je plaçai au milieu des arbres touffus, des bandelettes de linge & des morceaux de papier imbibés d'huile

de

de tartre par défaillance, afin de voir si l'acide aérien produit par les végétaux ne seroit pas attiré par ce sel alcalin, & constitueroit avec lui un sel neutre. Je mis différens vases remplis d'eau de chaux au milieu des arbres, & sous d'autres plantes & arbustes très-touffus, & sur-tout sous une plante de *clematis virgineana*, lorsqu'elle étoit en fleur. Cette plante, qui est une des plus agréables, par l'odeur délicieuse qu'elle répand au loin, surtout à la brune, lorsqu'elle fleurit, est une des plus touffues, & de toutes celles qu'on connoît, la plus fertile en fleurs, qui se succèdent les unes aux autres pendant long-temps en été. Comme j'avois trouvé que les fleurs décomposoient l'air beaucoup plus promptement que les feuilles, & qu'elles ne cessoient pas même de produire cet effet au milieu de la clarté du soleil, je conçus la plus grande espérance d'obtenir mon but par le moyen de ce dernier végétal.

Afin de ne pas me tromper par des expériences isolées, je ne plaçai pas seulement sous ces plantes, des bandelettes de linge & de papier imbibées d'huile de tartre, ainsi que de l'eau de chaux & de l'infusion de tournesol; mais, pour avoir des expériences comparatives, j'en plaçai de même

dans la maiſon & à l'air libre, loin de toute plante : j'eus cependant toujours la mortification de me trouver fruſtré dans mon attente, ne trouvant aucune différence manifeſte entre les bandelettes, l'eau de chaux & la teinture de tourneſol, que j'avois expoſées à l'influence des végétaux, & celles que j'avois placées ailleurs.

Les expériences dans leſquelles j'avois enfermé les plantes ſous une cloche dans l'obſcurité, me paroiſſoient, nonobſtant le mauvais ſuccès de l'expérience précédente, toujours déciſives, pour en conclure que le même effet a lieu dans l'air libre pendant la nuit ; de même que les expériences, dont j'ai déduit l'influence bienfaiſante des végétaux ſur notre élément à la lumière du ſoleil, me paroiſſent toujours également déciſives, quoiqu'en pliant une branche d'une plante vivante dans un tube ouvert aux deux extrémités (& alors naturellement plein d'air commun) on n'en obtient jamais, au ſoleil, un effet différent de celui qu'on obtiendroit en plaçant ainſi un ſemblable tube au ſoleil, ſans y mettre un végétal, c'eſt-à-dire, que l'air contenu dans ce tube ne ſe trouve changé en aucune manière.

Après un nombre infini d'expériences faites à pure perte, & après de longues

méditations ſur ce phénomène, je me trouvai convaincu qu'aucun des moyens juſqu'à préſent connus, n'étoit capable de ſurprendre la nature ſur le fait à cet égard, ſans empêcher que l'air expoſé à l'influence des végétaux, ſoit pendant le jour, ſoit pendant la nuit, ne ſe mêlât avec l'air ambiant; & j'entrevis la vraie raiſon de l'inutilité de toutes mes tentatives dirigées vers cet objet. Effectivement, lorſque je conſidérois que l'évaporation d'une plante ſe fait également dans toute la ſurface, ſans la moindre interruption, & que je comparois en idée l'immenſité de l'eſpace qu'occupe l'océan aérien, je concevois que, ſans concentrer ces exhalaiſons aériennes des végétaux, il ne ſeroit pas poſſible de s'en appercevoir par les moyens que nous connoiſſons juſqu'à préſent. Ce qui ſort dans un inſtant donné de toute la ſurface d'une plante, eſt un infiniment petit, en comparaiſon de l'eſpace infini dans lequel cette quantité infiniment petite ſe répand dans le moment même qu'elle ſe détache de la plante. S'il étoit poſſible d'étendre une ſeule goutte d'eau diſtillée ſur un étang d'une profondeur infinie, & d'une extenſion égale à la ſurface de toutes les feuilles d'un grand arbre, qui feroient une étendue

conſidérable, nous ne ſerions jamais en état de trouver la moindre différence entre l'eau de cet étang & celle d'un étang voiſin, quand même une nouvelle goutte de cette eau ſeroit étendue, de la même manière, ſur la ſurface de cette eau à tout moment, & ſur-tout ſi cet étang avoit une communication très-libre avec l'océan. On conçoit aiſément que l'exemple de l'étang n'eſt même qu'un infiniment petit vis-à-vis de ce qui ſe paſſe en plein air avec les plantes, où il n'y a rien qui arrête, de la moindre manière, la diffuſion qui ſe fait à tout moment, de toute l'évaporation des plantes, dans l'eſpace immenſe de l'atmoſphère.

Voici de quelle manière j'ai tenté d'imiter, au moins en quelque façon, ce qui arrive à l'air libre pendant la nuit ſous les arbres. Je remplis d'air fixe pur (*a*) un

(*a*) Pour avoir de l'air fixe parfaitement pur, c'eſt-à-dire, ſans le moindre mêlange d'air commun, j'ai été long-temps dans l'uſage de le produire par l'acide vitriolique & la ſoude d'Eſpagne, dans une retorte à col recourbé, & de ne le faire monter dans le vaſe que j'en voulois remplir, qu'après que l'écume, qui réſulte ſubitement de ces deux ingrédiens, eût ſurpaſſé l'orifice de la retorte. Depuis quelques années, je l'obtiens en telle quantité que je deſire, beaucoup plus facilement, & auſſi parfaitement pur. Je remplis à la cave d'un braſſeur, pendant la fermentation de la bière, des grands vaſes cylindriques de l'écume qui ſurnage ſur

grand vaſe cylindrique contenant au-delà de 200 pouces cubes. Je mis à l'entour de ce vaſe différens petits verres remplis d'eau de chaux. Je mis quelques autres verres ſemblables remplis d'eau de chaux dans un autre appartement. Ayant fermé les portes & fenêtres de la chambre où étoit le vaſe rempli d'air fixe, couvert juſques alors d'une veſſie mouillée, j'ouvris le vaſe, en ôtant la veſſie, & je me retirai doucement de cet appartement, afin de ne pas mettre en mouvement l'air de la chambre. J'étois très-ſûr que l'air fixe ſe répandroit bientôt parmi l'air ambiant : mais comme l'air fixe ſe trouvoit concentré au milieu des petits vaſes remplis d'eau de chaux, je m'attendois que la gravité ſpécifique de l'air fixe en feroit tomber une portion aſſez conſidérable ſur l'eau de chaux, à meſure qu'il ſe répandroit parmi l'air de la chambre, pour la troubler plutôt que celle que j'avois placée dans un autre appartement. Après quelques heures, je rentrai dans la chambre, en

---

la bière, & qui eſt compoſée des bulles remplies d'air fixe, ſans le moindre air commun. Je lie d'abord ſur le vaſe une veſſie mouillée, qui s'élève bientôt en boſſe fort tendue, par l'air fixe qui continue de ſe produire encore de la liqueur dont l'écume eſt compoſée, & qui continue encore pendant quelque temps à fermenter.

communiquant auſſi peu de mouvement à l'air qu'il m'étoit poſſible ; je plongeai d'abord une bougie allumée dans le vaſe à air fixe, & la flamme s'y ſoutenant très-bien, me convainquit que tout l'air fixe en étoit ſorti : & cependant, en comparant l'eau de chaux qui avoit été poſée ſi près de ce grand foyer d'air fixe, avec l'eau de chaux placée dans une autre chambre, je n'y pus obſerver la moindre différence. Ainſi, me trouvant encore en défaut, j'achevai de me convaincre que, quand même les plantes produiroient, dans une nuit, cent fois plus d'air fixe qu'elles n'en produiſent réellement, il ſeroit encore impoſſible, par tous nos moyens, de s'en appercevoir, à moins d'empêcher que cet air fixe ne ſe répande dans l'air ambiant.

Eſt-ce que l'air fixe, en ſe répandant dans l'état de nature parmi l'air commun, ſe précipite réellement vers la terre, & s'incorpore, comme un ſel, avec l'humidité du ſol ? ou ſe change-t-il en air commun ? Il ſeroit peut-être difficile de réſoudre ces queſtions. M. *Fontana* ayant répandu une immenſe quantité d'air fixe dans une chambre fermée, n'en trouva aucune trace dans peu de temps. Il paroît, par d'autres expériences, que certains

mélanges d'air ſont en état de donner ſur le champ à l'air fixe un grand degré d'impénétrabilité, de façon que l'eau ne l'abſorbe plus. L'air fixe ſecoué ſeul dans l'eau y entre facilement; mais en le mêlant avec de l'air nitreux, il paroît acquérir un état d'immiſcibilité avec l'eau, que M. *Senebier*, ſi je m'en ſouviens bien, a déjà remarqué. Lorſqu'on enferme une plante avec de l'air commun, ou déphlogiſtiqué, & de l'air fixe, & qu'on l'expoſe au ſoleil, la préſence de la plante paroît donner une eſpèce de ſtabilité à l'air fixe durant tout le temps qu'elle s'y ſoutient, & le changer en air permanent & reſpirable. J'ai fait un grand nombre d'expériences ſur ce ſujet, qui ne doivent pas trouver ici leur place.

SECTION XIII.

L'air fixe mêlé, en une proportion quelconque, avec un air mortel pour les plantes, ne le rend pas moins deſtructif de leur vie, & étant mêlé avec un air, dans lequel une plante peut vivre, il accélère la mort de la plante, à moins que la plante ne ſe trouve dans une ſituation où elle peut changer cet air en air reſpirable, c'eſt-à-dire, au ſoleil.

M. *Senebier* eſt d'opinion que l'air fixe joue un grand rôle dans l'affaire de la végétation. Il la fait même dépendre en grande partie de la préſence de l'air fixe qu'il prétend trouver dans l'humidité inhérente à l'air commun, dans l'eau de la pluie au temps de l'orage (*a*), &

(*a*) Il dit même qu'il s'eſt aſſuré, par le moyen de l'eau de chaux, que les pluies qui ne ſont pas accompagnées d'orage, ne contiennent pas d'air fixe, & que celles qui tombent des nues orageuſes ſont chargées d'air fixe; & que c'eſt à cauſe de cet air fixe que les pluies d'orage ſont ſi fertiliſantes. Voyez ſes *Mémoires phyſico-chymiques*, Tome I, p. 260. L'effet que M. *Senebier* attribue à l'air fixe communiqué, ſelon lui, à l'eau de la pluie par les éclairs, MM. *Gardini*, *Bertholon*, & beaucoup d'autres phyſiciens, l'attribuent à l'électricité

dans la ſubſtance des plantes même où cet air ſe transforme, ſelon lui, en air déphlogiſtiqué par le concours du ſoleil. Cette théorie ingénieuſe ſe trouve développée dans ſon ouvrage, *Mémoires Phyſico-chymiques*, & principalement dans ſes *Recherches ſur l'influence de la lumière ſolaire, pour métamorphoſer l'air fixe en air pur par la végétation.*

Comme je n'ai jamais rencontré de l'air fixe dans l'eau de la pluie, pas même au milieu d'un orage, ni dans la roſée, ni dans l'humidité précipitée de l'air commun, ni dans les plantes bien végétantes, je n'ai pu qu'admirer le degré de probabilité, que l'éloquence de M. *Senebier* a donné à cette théorie, ſans pouvoir l'admettre juſqu'à préſent comme une vérité démontrée dans tous ſes points. Les hyacintes, jonquilles, & probablement toute autre plante, croiſſent très-bien dans l'eau diſtillée, qui n'a pas d'air fixe. L'eau de pluie même n'en contient jamais.

---

de la pluie & de l'atmoſphère. J'ai traité ce ſujet au long ailleurs. On peut conſulter la lettre de M. *Scwankhardt* à M. *Ehrmann*, dans le Journal de Phyſique du mois de décembre 1785, & mes deux lettres au profeſſeur *Molitor*, dont la première eſt inſérée dans le Journal cité au mois de février 1786, & la ſeconde, dans le cahier de mai 1788 du même Journal.

Quoi qu'il en ſoit du fondement de cette belle théorie de M. *Senebier*, on pourroit révoquer en doute, par ce que je viens de dire, que les plantes poſſèdent la ſingulière propriété de changer ou de métamorphoſer au ſoleil cet acide aérien en air reſpirable. J'avois nourri cette opinion long-temps avant M. *Senebier*. On peut la trouver dans la Préface de mon ouvrage *ſur les végétaux*, où je dis que l'air de la reſpiration, ainſi que celui qui a été expoſé à l'influence nocturne des végétaux, eſt en partie air phlogiſtiqué, & en partie air fixe, & que les végétaux réparent cet air en peu de temps & le reſtituent à l'état de l'air commun par l'aſſiſtance du ſoleil. Quoique je fuſſe très-perſuadé de la vérité du fait, je ne pouvois cependant pas me former une théorie entiérement ſatisfaiſante ſur la façon dont cette métamorphoſe ſe faiſoit par le moyen des plantes, & je changeois plus d'une fois l'idée que j'en avois formée.

Quoique je trouve encore de grandes difficultés ſur tout ce qui regarde l'opération de l'air fixe ſur les plantes & l'opération des plantes ſur l'air fixe, je penſe cependant que, pour éclairer cette matière, il eſt à propos de ne rien avancer, (pour faire cohérer une théorie qu'on peut

avoir formée là-deſſus) ſi on ne peut en démontrer la réalité par des expériences directes ; & par conſéquent il ne ſuffit pas de dire, par exemple, que l'eau de la pluie eſt chargée d'air fixe ſans avoir d'autres fondemens d'une telle aſſertion, que la ſeule imagination que cela doit être ainſi. Une théorie fondée ſur de pures idées n'auroit qu'un très-foible appui. En ſuivant ce principe, je me contenterai de détailler quelques faits, dont les autres Phyſiciens trouveront, je l'eſpère, la réalité conforme à leurs propres expériences.

Il eſt aſſez connu que l'air fixe pur tue les plantes qu'on y enferme. J'ai démontré ailleurs, qu'un air quelconque entiérement phlogiſtiqué eſt, ſans le concours du ſoleil, auſſi deſtructif de la vie des végétaux qu'il l'eſt de celle des animaux. Si on mêle avec un tel air mortel une portion quelconque d'air fixe, il n'en devient en aucune manière capable d'entretenir la vie des plantes : elles y périſſent toutes auſſi promptement, que s'il n'y avoit aucune portion d'air fixe.

Une plante enfermée dans de l'air commun, & placée dans un endroit ombragé, ou entiérement obſcur, y meurt plutôt ſi on y ajoute de l'air fixe, que ſi

on la laiſſe dans l'air commun pur, qui cependant ne tarde pas d'être lui-même bientôt infecté, plus ou moins, d'air fixe par la préſence d'une plante dans l'obſcurité.

De même, une plante enfermée avec de l'air déphlogiſtiqué & placée à l'ombre ou dans l'obſcurité, y trouve plutôt ſa deſtruction, ſi on y ajoute de l'air fixe. L'air déphlogiſtiqué, ainſi enfermé, ſe change lui-même bientôt, pour une grande partie, en air fixe, lequel, bien loin de conſerver la plante, eſt la principale cauſe de ſa mort dans ces circonſtances, & nullement l'air déphlogiſtiqué comme tel; car, ſi on débarraſſe cet air déphlogiſtiqué, deux fois en vingt-quatre heures, de l'air fixe qui s'y engendre continuellement, la plante continue d'y vivre très-bien. Elle y grandit même beaucoup, ou elle s'y étiole & devient blanche ou jaune. Lorſqu'au lieu de purifier cet air déphlogiſtiqué de l'air fixe, on le remplace tous les jours par un nouvel air déphlogiſtiqué, la plante continue à y vivre très-vigoureuſement; ce qui paroît démontrer, que la cauſe du dépériſſement de la plante dans un air déphlogiſtiqué, non renouvellé, & dont on n'ôte pas l'air fixe qui s'y engendre continuellement, n'eſt pas la pu-

reté de l'air déphlogiſtiqué, mais ſeulement l'air fixe dans lequel l'air déphlogiſtiqué ſe change.

Si on enferme une plante dans de l'air déphlogiſtiqué à l'ombre, & qu'on le purifie deux fois par jour de l'air fixe, la plante y reſte très-vigoureuſe, auſſi long-temps qu'elle n'a pas phlogiſtiqué pleinement cet air : mais auſſi-tôt que cet air ſe trouve à la fin tellement phlogiſtiqué, qu'il ne diminue en rien par l'addition d'air nitreux, on y voit bientôt périr la plante.

Si on place au ſoleil une plante enfermée avec égale partie d'air commun ou déphlogiſtiqué & d'air fixe, elle y périt communément en un ou deux jours, ſi même le temps eſt ſerein; mais elle aura, avant de périr, changé cet air fixe, en grande partie, en air indiſſoluble dans l'eau. Si le temps eſt couvert, ce changement ne ſe fait preſque point, & la plante périt plus certainement & plus promptement.

Pluſieurs Phyſiciens ont dit que les plantes qu'on fait croître dans une eau imprégnée d'air fixe, proſpèrent beaucoup plus que d'autres de la même eſpèce qu'on tient en contact avec de l'eau ſimple. Je l'ai eſſayé pluſieurs fois avec des hyacinthes & autres plantes bulbeuſes,

& je n'ai pu me convaincre de la réalité de cette vertu de l'air fixe. Je ſuis cependant très-éloigné de vouloir inſinuer qu'on s'eſt trompé à cet égard. Pour en être aſſuré, il faudroit faire l'expérience ſur un grand nombre de plantes de la même eſpèce & dans le même temps, dont la moitié fût baignée d'éau imprégnée d'acide aérien, & l'autre moitié baignée d'eau ſimple.

Je m'abſtiendrai de détailler les expériences nombreuſes que j'ai faites en enfermant diverſes plantes dans différens airs, au ſoleil & dans l'obſcurité, en y ajoutant plus ou moins d'air fixe. Je me contenterai de dire en général, que la préſence de l'air fixe, mêlé avec d'autres airs, dans leſquels j'ai enfermé les plantes, ne les a jamais fait proſpérer davantage d'une manière manifeſte, quelle que fût la portion d'air fixe que j'y euſſe ajouté.

Si je n'ai pu vérifier en tous ſes points la théorie vraiment ingénieuſe de M. *Senebier* ſur le rôle qu'il fait jouer à l'air fixe dans la végétation ; on ne ſauroit guère révoquer en doute que l'acide aérien excite les plantes couvertes d'eau & expoſées au ſoſeil à élaborer de l'air vital, & même que cet acide ſe change par leur moyen en air vital. Je fis bouillir

de l'eau qui avoit été distillée auparavant ; je l'imprégnai ensuite d'air fixe. Une plante exposée au soleil dans cette eau fournissoit une prodigieuse quantité d'air pur d'une qualité exquise, étant de 360 degrés, sans vestige d'air fixe. De cette manière, j'obtins constamment une grande quantité d'air déphlogistiqué, toujours d'une bonté qui surpassoit les 300 degrés. Il étoit communément exempt d'air fixe : au lieu qu'en imprégnant d'air fixe l'eau de source crue, j'obtins toujours un air déphlogistiqué plus ou moins infecté d'air fixe. L'eau distillée & acidulée par l'acide vitriolique, ne fournit presque aucun air, selon l'observation de M. *Senebier*. Les plantes y trouvent bientôt leur mort.

SECTION XIV.

Les plantes évaporent une quantité infiniment plus grande d'air vital pendant le jour à l'air libre, que nous ne leur en voyons répandre étant couvertes d'eau pure. Leur évaporation nocturne d'un air méphitique, qui eſt très-petite lorſqu'elles ſont couvertes d'eau, eſt très-conſidérable dans l'état naturel.

J'AI déjà dit ailleurs qu'il me paroît fort naturel que l'eau, fluide infiniment plus denſe que l'air, ne poſſédant que peu ou abſolument point de compreſſibilité, mette plus ou moins d'obſtacle à l'iſſue de l'air qui ſort des pores des végétaux, ſoit au ſoleil, ſoit à l'ombre (1). Bien loin de croire que l'air

(a) En diſant que l'eau, par ſa preſſion, oppoſe une réſiſtance à la ſortie de l'air de la ſubſtance des plantes, je pourrois être cenſuré par ceux qui inclinent un peu vers la critique, de ne pas avoir conſidéré aſſez que la force avec laquelle un fluide léger monte à travers un fluide peſant, eſt en raiſon de la différence qui ſe trouve entre leur gravité ſpécifique, & que par conſéquent l'eau doit exercer une grande preſſion ſur l'air contenu dans les plantes, & le forcer d'en ſortir en ſe mettant à ſa place. Cette preſſion de l'eau ſur l'air déphlogiſtiqué

déphlogistiqué qu'on obtient des plantes exposées au soleil & couvertes d'eau, indique la quantité de cet air qui en sort dans l'état de nature; je pense que cette expérience ne peut servir qu'à prouver tout au plus que les plantes en évaporent réellement à l'air libre. L'eau met-

---

a certainement lieu dans quelques plantes, c'est-à-dire, dans celles où l'air se trouve amassé dans de grands réceptacles ou réservoirs, tels que ceux d'un grand nombre de plantes aquatiques. L'eau trouvant une ouverture dans ces réceptacles, force l'air d'en sortir, lorsque ces ouvertures se trouvent dirigées vers le haut; mais lorsque ces ouvertures se trouvent dirigées vers le bas, le contraire arrive : l'air empêche alors effectivement l'eau d'y entrer, de la même manière que l'air contenu dans une bouteille empêche absolument l'eau d'y entrer, lorsqu'on la tient renversée dans l'eau. Quand on plonge sous l'eau des morceaux d'un jonc, d'un *holcus* ou d'un *iris*, on voit sur le champ une bonne quantité d'eau pénétrer les orifices des réceptacles de l'air, & l'en chasser; mais elle ne sauroit l'en chasser totalement. Dans les feuilles de vigne, de tilleul, & dans celles de la plupart des autres plantes, cette expulsion d'air, par le moyen de la pression de l'eau, n'a pas lieu du tout; l'élasticité de l'air dans leurs vaisseaux capillaires s'y oppose entièrement. C'est l'action des organes des feuilles, excités par la lumière, qui force l'air de sortir de leur substance. Si c'étoit la pression de l'eau sur l'air de la feuille qui fût cause de la sortie de l'air, son issue auroit également lieu à l'ombre. Ce n'est pas non plus la raréfaction de l'air par la chaleur, mais la seule lumière, qui est la cause de la production des bulles d'air sur la surface de la feuille; car les bulles sortent des feuilles exposées à la lumière du soleil dans l'eau la plus froide, & ne se produisent pas à l'ombre, même dans une eau tiède.

tant infiniment plus d'obſtacle à l'entrée de l'air dans la plante qu'à ſon iſſue, il me paroît plus que probable que la plante ne trouvant pas dans l'eau ce qu'il lui faudroit pour réparer ſa perte ſi elle étoit à l'air libre, elle travaille & évapore, pour cette même raiſon, encore beaucoup moins d'air, étant couverte d'eau, que dans ſon état naturel d'évaporation. Mais en imprégnant artificiellement l'eau d'air fixe, on rapproche la plante qui y eſt enfermée un peu plus de ſon état naturel; c'eſt-à-dire, que la plante trouvant dans une telle eau infiniment plus d'air que dans l'eau pure, eſt en état d'en produire & d'en évacuer beaucoup plus, en trouvant de quoi réparer en grande partie ſa perte continuelle (*a*).

Cette conſidération me paroît indiquer que le ſpectacle que nous offre une plante expoſée au ſoleil dans une cloche remplie

---

(*a*) L'idée de M. *Senebier* me paroît avoir beaucoup de vraiſemblance, que la force végétante des feuilles s'augmente par l'irritation que l'acide de l'air fixe y occaſionne, & que par conſéquent le travail des plantes, c'eſt-à-dire, l'élaboration d'air déphlogiſtiqué, en eſt particuliérement animée; & il me paroît également vraiſemblable, que cet air fixe ſe change, dans la ſubſtance des plantes, en air pur, non pas cependant lorſque l'eau eſt *ſaturée* d'air fixe, comme le penſe M. *Senebier*, mais ſeulement lorſqu'elle en eſt modérément imprégnée. J'ai traité ce ſujet au long ailleurs.

d'eau imprégnée d'air fixe, eſt, à un certain degré, une image viſible du phénomène entiérement imperceptible à nos yeux, qui ſe paſſe dans l'état de nature; c'eſt-à-dire, que les plantes abſorbent continuellement, pendant le jour, une quantité très-conſidérable d'air commun, & après en avoir pris pour leur nourriture le phlogiſtique, le répandent de nouveau dans l'atmoſphère, dans l'état d'une vraie vuidange ou d'un vrai excrément, mais dans un état propre à pouvoir alors ſervir à la conſervation de la vie des animaux; que la quantité d'air déphlogiſtiqué évaporé pendant le jour ſurpaſſe la quantité d'air méphitique que ces mêmes plantes exhalent pendant la nuit (J'ai réduit ailleurs à ſa juſte valeur la quantité d'air phlogiſtiqué que les plantes exhalent pendant la nuit: la Section ſuivante éclaircira ce ſujet); que c'eſt à la vigueur de l'action que la lumière du ſoleil excite dans les organes des plantes, qu'il faut attribuer principalement la force avec laquelle l'air déphlogiſtiqué ſe fait jour, en vainquant même la réſiſtance que l'eau dans laquelle une plante ſe trouve enfermée oppoſe à ſa ſortie; que pendant la nuit, les organes de la plante n'étant plus animés par l'influence de la lumière, pouſſent avec ſi peu

de force le fluide aérien vers les orifices des pores excrétoires, que ce fluide, ralenti dans son mouvement, ne sauroit vaincre la résistance que l'eau oppose à son issue; & que c'est sur-tout pour cette raison qu'on trouve généralement très-peu d'air ramassé dans les cloches où l'on a enfermé des plantes couvertes d'eau pendant la nuit.

Il me paroît très-vraisemblable que la langueur du mouvement dans le fluide aérien des végétaux, pendant la nuit, n'empêche pas l'issue d'une émanation méphitique dans l'état de nature, parce que les végétaux sont en état de méphitiser pendant une nuit plus d'air qu'ils ne sont en état d'en réparer pendant toute la journée.

J'ai fait voir, dans un Mémoire inséré dans le Journal de Physique du mois de juillet de 1784 (& je l'ai déjà insinué aussi dans le premier volume de cet ouvrage), la grande probabilité qu'il y a, que les plantes possèdent la faculté de changer l'eau même, ou quelque substance qui n'est pas air, & qui est peut-être naturellement inhérente à l'eau, ou même leur propre sève, en air déphlogistiqué. Si le fait allégué dans ledit Mémoire est assez concluant, il s'ensuit que l'évaporation

de l'air déphlogistiqué surpasse probablement en quantité l'absorption d'air commun au soleil, & que le contraire a lieu pendant la nuit.

Une plante enfermée dans un vuide sur du mercure, évapore continuellement un fluide aérien, qui se trouve être un air déphlogistiqué au soleil : & à l'ombre un air en partie fixe & en partie phlogistiqué. Les plantes les plus appropriées à cette expérience sont les joubarbes. Je me suis servi souvent par préférence d'une jointure d'un *cacalia anteuphorbium*, qui peut être considérée comme une plante complette, & qui, mise en terre, pousse très-facilement.

Lorsqu'on examine l'air que quelques plantes contiennent en très-grande abondance, telles que les *oignons*, & plusieurs plantes aquatiques, telles que les *scirpus*, les *iris*, les *holcus*, on trouve cet air être à-peu-près de la même qualité que l'air qui les environne à la lumière du soleil, ainsi qu'au beau milieu de la nuit. Lorsqu'on enferme les plantes dans une cloche remplie d'air commun, en y laissant un peu d'eau pour les tenir en vigueur, on trouve encore l'air intérieur de ces plantes être à-peu-près de la même bonté que l'air de la cloche : il est un peu meil-

leur que l'air commun au ſoleil, & plus ou moins méphitiſé pendant la nuit & à l'ombre : mais ſi on couvre ces plantes d'eau, on trouvera conſtamment que l'air contenu dans leur ſubſtance eſt méphitique pendant la nuit, & plus ou moins déphlogiſtiqué au ſoleil. Il eſt donc, dans ce cas, entiérement différent de l'air atmoſphérique, & il eſt même en général différent de celui que ces végétaux ont laiſſé échapper dans l'eau, ſur-tout pendant les premières heures ; car l'air qu'on trouve dans la cloche, lorſqu'elle eſt expoſée au ſoleil, eſt communément (1) moins déphlogiſtiqué, & pendant la nuit moins

(*a*) Je dis *communément ;* car ceux qui répéteront cette expérience, pourront, par inadvertence, la croire fort douteuſe, à cauſe que rien n'eſt ſi aiſément altérable que l'air, tandis qu'il reſte dans la ſubſtance des plantes. Un coup de ſoleil un peu fort, qui frappe dans un jour chaud, par exemple, des joncs (je me ſuis ſervi communément de différentes eſpèces d'*iris*, du *ſcirpus paluſtris* & du *holcus ſpicatus*), qui ne peuvent ſouffrir une chaleur conſidérable, eſt en état de changer en très-peu de temps l'air contenu dans leur ſubſtance, de déphlogiſtiqué en air vraiment méphitique, parce que cet air eſt encore expoſé à l'action des organes du végétal ; au lieu que l'air qui ſe trouve déjà au haut de la cloche renverſée, étant hors du contact de la plante, ne peut plus être altéré par elle. Si trop de joncs ſont accumulés enſemble, de façon que l'un faſſe ombre à l'autre, l'air qu'ils contiennent ſe gâte aiſément.

phlogiſtiqué que celui qui reſte encore enfermé dans le végétal. Si le ſoleil n'eſt pas aſſez ardent pour nuire à la conſtitution des plantes, on trouve en général que l'air inhérent aux feuilles ſurpaſſe en bonté celui qui en eſt déjà échappé, ou au moins en approche en pureté. Je mis au ſoleil à neuf heures du matin (le temps étant fort beau & la chaleur modérée) trois grandes feuilles d'*iris-flava*, chacune ſéparément dans un tube de verre rempli d'eau : j'examinai l'air d'une de ces feuilles à onze heures du matin ; je trouvai l'air qui étoit déjà ramaſſé au haut du tube être de 138 degrés, & celui que la feuille renfermoit encore, de 146 degrés (*a*) : j'examinai l'air de la ſeconde feuille à une heure après-midi ; l'air qui étoit déjà produit, étoit de la même bonté que celui qui étoit encore enfermé dans la feuille, ſavoir, de 180 degrés : en examinant l'air de la troiſième feuille à cinq heures après-

(*a*) J'ai parlé de la façon d'évaluer la bonté des airs, dans le Mémoire inſéré au Journal de Phyſique du mois de mai 1784, page 342. J'en ai parlé plus amplement dans le premier volume de cet ouvrage, ainſi que dans l'article ſur l'*air déphlogiſtiqué*, qui fait partie du premier volume de mes *Nouvelles Expériences & Obſervations ſur divers objets de Phyſique* ; ouvrage qui auroit dû ſortir de preſſe en 1781, & qui ne parut qu'en 1785.

midi, je trouvai celui qui étoit ramaſſé dans le tube, de 210 degrés, & celui qui ſejournoit encore dans la ſubſtance de la feuille, de 200 degrés.

En obſervant que la plus grande partie des plantes qui végètent ſi vigoureuſement & en ſi grande abondance dans les eaux ſtagnantes, comme les *iris*, les *holcus*, les *joncs* & bien d'autres, contiennent une quantité d'air ſi conſidérable, que ce fluide, bien loin d'y être enfermé dans des vaiſſeaux capillaires, comme il l'eſt dans la plupart des autres plantes, y eſt ramaſſé en de grands réceptacles ou réſervoirs, de façon que le volume d'air qui y eſt contenu ſurpaſſe celui de la ſubſtance même de la plante; en conſidérant, dis-je, la nature particulière de ces plantes aquariques à cet égard, je ne puis m'abſtenir d'admirer ce trait manifeſte d'une ſage prévoyance, qui a ainſi placé le plus grand remède contre la corruption de l'air commun, dans les lieux où une trop grande production d'air inflammable qui ſort des fonds bourbeux, auroit pu répandre dans l'atmoſphère un principe pernicieux à la vie des animaux; ſi les plantes aquatiques ne l'abſorboient avidement, ne s'en nourriſſoient, & ne le rendoient à l'atmoſphère dans un état de pureté.

La raiſon pourquoi l'air enfermé dans la ſubſtance des plantes, lorſqu'on les couvre d'eau, diffère tant de l'air commun, & qu'il en diffère ſi peu lorſqu'elles ſont en contact avec l'air commun, me paroît être, que dans l'état naturel, l'air exiſtant dans la ſubſtance des plantes, ſe renouvelle continuellement par l'air qui y entre pour remplacer celui qui en ſort; d'où il ſuit naturellement que les deux airs ayant une communication libre entre eux, doivent ſe trouver à-peu-près dans le même état de bonté. Lorſqu'une plante eſt couverte d'eau, la lumière du ſoleil agit également ſur la plante à travers ce fluide tranſparent, comme ſi elle reſtoit à l'air libre; mais l'air de la plante étant, par l'action de la lumière, changé en air déphlogiſtiqué, eſt obligé de ſéjourner pour la plus grande partie dans la plante, parce que la preſſion de l'eau s'oppoſe à ſa ſortie, & parce que la plante ne trouvant pas dans l'eau aſſez d'air à abſorber pour remplacer celui qui eſt prêt à ſortir, elle retient celui qui s'y trouve; & l'organiſation de la plante eſt telle, que l'eau ne ſauroit y pénétrer aſſez librement pour en chaſſer tout l'air que la plante contient: par la même raiſon, l'air interne des plantes couvertes d'eau & placées dans

l'obſcurité, eſt très-méphitique, parce que cet air ne pouvant ſe renouveller, éprouve l'action la plus forte de la plante.

Ce fait me paroît démontrer que les plantes évaporent une quantité infiniment plus conſidérable d'air déphlogiſtiqué pendant le jour à l'air libre, que nous ne leur en voyons répandre dans l'eau pure. Détaillons un peu plus particuliérement les expériences relatives à cet objet.

Les plantes dont la ſubſtance eſt remplie d'air, ſont certainement les plus propres à cette recherche; tels ſont les oignons, & les plantes aquatiques que j'ai déjà nommées dans la note précédente; car les feuilles de la plupart des végétaux contiennent ſi peu d'air dans leur ſubſtance, qu'on a beaucoup de peine à l'en exprimer: la grande joubarbe cependant m'a aſſez bien réuſſi à cette fin. J'exprimai des feuilles de cette plante, après avoir été expoſées au ſoleil dans l'eau, un air déphlogiſtiqué de 183 degrés; au lieu que l'air que j'exprimai de la même façon de ces feuilles, après avoir été placées dans un endroit obſcur, couvertes d'eau, étoit d'une qualité inférieure à celle de l'air commun. En parcourant mes notes, je trouve que j'ai obtenu des feuilles du noyer exprimées ſous l'eau, un air méphitique, tandis que

dans d'autre temps j'en ai exprimé un air commun. Je ne doute pas à préſent que cette différence n'ait dépendu de quelque circonſtance analogue à celles que je viens de détailler, & auxquelles je ne fis pas alors aſſez d'attention. Mais afin de ne pas laſſer l'attention du Lecteur, en prolongeant trop cette Section, je pourſuivrai l'objet dans la Section ſuivante.

SECTION XV.

Conſidérations & expériences particulières, tendantes à confirmer les aſſertions de la Section précédente, & ſur-tout le mouvement & déplacement continuels du fluide aérien dans les végétaux.

MESSIEURS *Prieſtley* & *Cavallo* ne ſont nullement d'accord avec moi au ſujet de l'évaporation d'un fluide aérien des végétaux, qui, ſelon eux, n'exiſte pas, ni pendant le jour, ni pendant la nuit. Leur opinion eſt que l'air que j'obtenois des plantes couvertes d'eau de ſource au ſoleil, n'étoit que l'air contenu dans l'eau avant que j'y miſſe les plantes, & qui, ſe plaçant ſur les plantes en forme de bulles (comme il ſe place ſur tout autre

corps couvert de cette eau), s'y purifie ; parce que les plantes en absorbent le phlogistique, qui fait leur principale nourriture (*a*). Je crois avoir déjà démontré la réalité de cette émanation aérienne des plantes, dans un Mémoire lu à la Société royale de Londres, le 3 juin 1782, & qui a pour titre : *Some farther considerations on the influence of the vegetable kingdom on the animal creation* (*b*) ; & j'en ai parlé depuis dans différens autres Mémoires.

On ne sauroit douter qu'il existe de l'air dans les végétaux : on trouve, dans différens écrivains, la description, & même des figures des vaisseaux aérifères. Il me semble qu'il seroit étonnant que ce fluide, dont l'existence paroît certaine dans tous les végétaux, & dont quelques-uns en contiennent une quantité presque égale, & même supérieure à leur volume, tels que les oignons, les joncs, les roseaux, & tant d'autres, fût seul stagnant dans ces êtres, tandis qu'on ne doute pas de l'éva-

(*a*) Experiments and observations relating to various branches of natural Philosophy with a continuation of the observations on air, by Joseph Priestley..... The second vol. 1781, p. 29-31.

(*b*) Philosophical Transactions, vol. LXXII, p. 426.

poration de leur humidité. On devroit s'en étonner d'autant plus, que l'air eſt un fluide beaucoup plus corruptible que la ſève ; &, pour cette raiſon, je ne ſuis pas ſans eſpérance que ces grands hommes, qui continuent à croire, juſqu'à préſent, que ce phénomène eſt imaginaire, l'admettront un jour.

Il eſt indubitable que, ſi l'eau dans laquelle on enferme les plantes contient de l'air, les plantes l'abſorberont en grande partie, tout comme elles abſorbent de l'air dans l'atmoſphère, qui en ſort enſuite ſous forme d'air pur. Mais j'ai prouvé, dans le Mémoire cité, que les plantes couvertes d'une eau qui, par une ébullition de pluſieurs heures, avoit perdu tout atôme d'air, ſont tellement en état d'en ſaturer au ſoleil cette eau, qu'elle en pétille comme le vin de Champagne, ou l'eau de Zelter. Cet air ne pouvoit tirer ſon origine de l'atmoſphère, parce que l'orifice des vaiſſeaux qui contenoient les plantes étoit plongé dans des vaſes remplis de mercure. Il faut donc qu'il ait été fourni par les végétaux. On ne ſauroit réfuter ce fait, à ce que je penſe, que par une aſſertion gratuite & appuyée uniquement ſur l'embarras où on ſe trouve pour y répondre, en diſant que, quoique

tout l'air ſoit, en apparence, dégagé de cette eau, elle en contient peut-être encore une grande partie, ſi obſtinément inhérente à l'eau, qu'aucune ébullition n'eſt en état de l'en ſéparer. Je me ſuis étonné que ceux qui ont pu trouver bon de produire un tel raiſonnement appuyé ſur aucun fait, n'aient pas en même temps crié au prodige, en attribuant aux plantes la force de dégager de l'eau un fluide ſi volatile, & cela en une quantité ſi conſidérable, tandis que la force irréſiſtible du feu n'en pourroit dégager un ſeul atôme. Mais j'abandonne volontiers au public le jugement de ma cauſe, & je penſe que ceux qui croient encore avoir des raiſons pour faire tout ce qu'ils peuvent, afin d'invalider ma doctrine ſur l'évaporation diurne & nocturne des plantes, ne ſe refuſeront cependant pas à convenir au moins que j'avois quelques raiſons aſſez ſpécieuſes pour l'établir.

Il n'y a que les plantes aquatiques, & ſur-tout celles qui vivent ſous l'eau, qui ſont propres à l'expérience que je viens de citer; j'ai choiſi, dans cette vue, la *conferva rivularis*. Les autres plantes ne ſauroient ſouffrir le contact de l'eau privée de tout air, ſans y périr avant qu'elles aient pu communiquer leur air à l'eau:

il eſt cependant aſſez facile de démontrer que les plantes qu'on expoſe au ſoleil, couvertes d'une eau dont on a expulſé tout air, & qui y périſſent bientôt, ont réellement fourni de l'air. On le trouvera intimement mêlé avec l'eau, qui l'abſorboit à meſure qu'il ſortoit de la plante. Si, dès que les premières plantes qu'on couvre d'une telle eau y meurent, on les remplace par des nouvelles plantes, & celles-ci de nouveau par d'autres, on trouvera bientôt que l'eau en a pompé aſſez d'air pour ne plus tuer des nouvelles plantes qu'on y met : & c'eſt alors qu'on obtient de l'air déphlogiſtiqué dans cette même eau par le moyen de nouvelles plantes. De même, ſi l'on couvre d'eau bouillie une plante pendant la nuit, on trouvera cette eau en avoir pompé de l'air. Rien de plus facile que de s'en aſſurer, en examinant cette eau.

Une des preuves les plus démonſtratives, que l'air contenu dans les plantes en ſort continuellement, me paroît être que celui qu'on y trouve dans l'état naturel eſt toujours à-peu-près de la même qualité que celui qui les entoure ; & que ce même air, lorſqu'on met un obſtacle à ſa ſortie, en couvrant les plantes d'eau, ſe trouve pendant le jour être de l'air

déphlogiſtiqué, & pendant la nuit de l'air méphitique. Appuyons ce raiſonnement ſur des faits, pour en pouvoir évaluer le degré de juſteſſe qu'il en aquerra.

Exp. I. Je mis une douzaine des joncs *ſcirpus paluſtris*, dans un tube de verre bien tranſparent & large, fermé hermétiquement à une extrémité, & je le remplis d'eau de ſource.

Exp. II. Je mis une douzaine des mêmes joncs dans un pareil tube rempli d'air commun, ayant ſoin que les racines de ces joncs baignaſſent dans de l'eau. Je mis les deux appareils au ſoleil. Au bout de quelques heures, j'ôtai de chaque tube quelques joncs, en les gliſſant à travers l'eau ſous une cloche renverſée & pleine d'eau. J'en exprimai l'air. Je trouvai celui de l'expérience I être déphlogiſtiqué. J'examinai auſſi celui qui avoit été fourni par ces joncs, & qui ſe trouvoit ramaſſé au fond du tube : celui-ci étoit auſſi déphlogiſtiqué, mais d'une qualité moins fine. L'air que j'exprimai des joncs de l'expérience II étoit un peu meilleur que l'air commun, & à-peu-près de la même qualité de celui dont le tube étoit rempli. J'ai déjà donné plus haut, la théorie applicable à ces deux expériences.

Exp. III. M'étant aſſuré que l'air dont les

es joncs de l'expérience I étoient remplis, étoit déphlogiſtiqué, je remplis ce tube l'un air entiérement phlogiſtiqué par l'influence nocturne des autres plantes, & dégagé de tout air fixe par des ſecouſſes dans l'eau.

Exp. IV. Je fis ſortir l'air commun du ube de l'expérience II, en le rempliſant d'eau, en y laiſſant toujours les joncs. Je remplis enſuite ce tube d'un air déphlogiſtiqué de 300 degrés, que d'autres plantes m'avoient fourni.

Après avoir placé au ſoleil ces deux ubes pendant environ une demi-heure, 'exprimai, de la manière que je viens de décrire, l'air de quelques-uns des joncs des deux tubes. Je trouvai celui des joncs de l'expérience III être phlogiſtiqué & de a même qualité qu'étoit l'air dont le tube étoit rempli. Dans le peu de temps que es joncs avoient été expoſés au ſoleil, ils n'avoient pas été en état d'améliorer, d'une nanière ſenſible, cette grande maſſe d'air qui étoit enfermé avec eux. L'air exprimé les joncs de l'expérience IV étoit déphlogiſtiqué de la même qualité que celui dont le tube étoit rempli.

Exp. V. Je fis paſſer du tube de l'expérience IV l'air déphlogiſtiqué dans le tube de l'expérience III, après en avoir laiſſé

échapper tout l'air phlogiſtiqué, en y laiſſant toujours le reſte des joncs, que je m'étois aſſuré être remplis, dans ce temps, d'air phlogiſtiqué ; & je remplis ce tube d'air inflammable.

Exp. VI. M'étant également aſſuré que les joncs qui reſtoient encore dans le tube de l'expérience III étoient, dans ce temps, remplis d'air phlogiſtiqué, je fis échapper tout l'air de ce tube, & je le remplaçai par de l'air fixe, tiré récemment de l'alcali fixe minéral, ou de la ſoude d'Eſpagne & de l'acide vitriolique.

Après avoir de nouveau laiſſé ces deux tubes au ſoleil pendant environ une demi-heure, je mis à l'épreuve les airs. Je trouvai celui que contenoient les joncs de l'expérience V, être de l'air inflammable, que je ne pus diſtinguer de celui dont le tube étoit rempli. L'air que les joncs de l'expérience IV contenoit alors, étoit de l'air fixe.

Je répétai enſuite ces mêmes expériences, avec cette ſeule différence, qu'au lieu d'expoſer les tubes au ſoleil, je les plaçai dans un endroit obſcur, en examinant les airs dans le même ordre que dans les expériences précédentes, & environ une demi-heure après que les tubes avoient été dans l'obſcurité. Le réſultat de ces dernières expériences ſe trouva con-

forme à celui des premières, c'eſt-à-dire, que l'air qui étoit dans les joncs ſe trouvoit, dans moins d'une demi-heure, être échappé entiérement, & remplacé par l'air, dont les tubes ſe trouvoient remplis.

Il me paroît que les conſéquences qu'on peut tirer de ces faits, peuvent répandre beaucoup de lumière ſur l'économie des végétaux. On en peut conclure, que l'air contenu dans les végétaux n'y eſt aucunement ſtagnant, mais qu'il ſe renouvelle complétement nuit & jour dans l'eſpace au moins d'une demi-heure.

Un jonc qui n'a pas des fiſſures par leſquelles l'air puiſſe s'échapper, ne fournit pas dans toute une journée autant d'air qu'il en contient lui-même, lorſqu'on l'expoſe au ſoleil couvert d'eau : les expériences citées prouvent cependant que ſi ce jonc n'avoit pas été preſſé de tout côté par l'eau qui l'entouroit, & qui devoit naturellement obſtruer notablement l'iſſue libre de l'air, & empêcher en même temps l'entrée d'un air nouveau, il auroit renouvellé tout ſon air au moins une fois toutes les demi-heures. Ainſi il auroit, dans un beau jour, évaporé plus de trente fois autant d'air déphlogiſtiqué dans l'état de la nature qu'il en fournit dans l'eau ; & il auroit de même méphitiſé

pendant la nuit infiniment plus d'air en contact avec lui, qu'il n'en fournit communément pendant la nuit étant couvert d'eau.

Si l'air dont je remplis les tubes dans les expériences que je viens de détailler, n'avoit fait que se mêler avec l'air contenu dans les joncs, sans expulser entiérement celui qui y étoit déjà, l'air exprimé de ces joncs auroit été un mêlange des deux airs; ce que l'eudiomètre m'auroit indiqué; mais comme il se trouvoit être de la même qualité qu'étoit l'air en contact avec les joncs, il est démontré que tout l'air dont les joncs étoient remplis, avoit été expulsé, & remplacé par l'air du tube.

J'ai assez de confiance dans l'équité de ceux qui ont refusé jusqu'à présent aux végétaux toute émanation & toute absorption d'un fluide aérien, pour croire qu'ils seront satisfaits des expériences contenues dans ces deux derniers paragraphes; qu'ils cesseront de m'objecter que les plantes couvertes d'eau, au soleil, ne font que purifier l'air qui se dégage de cette eau; & qu'ils ne rejetteront plus l'émanation aérienne des végétaux pendant la nuit, pour la seule raison que les plantes couvertes d'eau ne répandent que très peu, ou, selon eux, point d'air dans cette eau.

SECTION XVI.

Expérience particulière qui démontre l'influence méphitique nocturne des plantes très-végétantes sur l'air en contact avec elles.

J'AI cru à propos de détacher cette expérience des autres du même genre, à cause que les plantes sur lesquelles j'avois renversé la cloche, n'avoient été ni mutilées, ni même touchées avec les mains. Elles restoient dans l'endroit même où elles croissoient. La cloche ne servoit qu'à empêcher que l'air en contact avec les plantes ne pût se répandre dans l'atmosphère. Quoique je croie moi-même que plusieurs autres expériences, que j'ai détaillées ailleurs, soient aussi concluantes que celle-ci, & même plus décisives, j'ai cependant observé que la plupart des Physiciens à qui je l'ai détaillée, en ont fait un cas particulier; & c'est à leur instigation que je lui ai donné une place séparée.

Je plaçai à dix heures du soir, sous une

cloche, quelques feuilles du *trifolium fibrinum* (*Menyanthes trifoliata*, Linn.) attachées à leurs tiges, & ſéparées dans ce moment de leurs racines, en laiſſant un peu d'eau ſur l'aſſiette, tant pour tenir les extremités des tiges baignées, que pour intercepter toute communication entre l'air renfermé dans la cloche & l'air libre. Dans le même temps, je renverſai une cloche de même grandeur, ſur une égale quantité de mêmes feuilles, en les laiſſant attachées à leurs racines; j'affermis la cloche à un bâton fixé en terre dans le baſſin, de manière que le bord de la cloche reſta au-deſſous de la ſurface de l'eau. Je plaçai la cloche, qui contenoit les feuilles coupées, ſur le bord du baſſin, à la diſtance d'environ deux pieds de l'autre cloche. Le lendemain de bon matin, à quatre heures, avant la lumière du jour (le ſoleil ſe levant alors à cinq heures), je coupai au-deſſous du bord de la cloche les tiges des feuilles qui y étoient renfermées, & en gliſſant une aſſiette deſſous la cloche, je l'emportai en même temps que l'autre qui étoit placée au bord du baſſin: en examinant l'air de ces cloches, je trouvai que celui qui étoit renfermé avec les feuilles ſéparées de la plante à dix heures du ſoir, étoit de 83 degrés (l'air enfermé dans les cloches

yant été de 93 degrés) (*a*), & que celui ui étoit enfermé avec les feuilles atta- hées à la plante, ſe trouvoit être de 6 degrés. Celui-ci fut donc dégradé de ix degrés de plus que l'autre, quoique les euilles ne puſſent avoir ſouffert en au- une manière. Après avoir mis ces deux irs à l'épreuve, je voulus auſſi connoître a proportion entre le volume des feuilles & celui de l'air enfermé avec elles. Je rouvai que celles qui avoient été ſéparées le la plante le ſoir précédent, occupoient n peu plus d'eſpace que les autres qui reſ- èrent attachées à leur plante. La raiſon ourquoi les feuilles détachées de leurs lantes avoient méphitiſé moins l'air que es autres, quoiqu'elles occupaſſent réel- ement plus d'eſpace, me parut avoir été

(*a*) Dans le temps que je fis cette expérience, je empliſſois toujours le tube eudiométrique d'eau de ource. Depuis ce temps, je remplis toujours ce tube 'eau diſtillée, avant que j'y faſſe monter la meſure 'air à eſſayer (ſi c'eſt de l'air commun), & alors la iminution des deux airs, c'eſt-à-dire, de l'air com- un & de l'air nitreux, eſt plus forte, de façon que air commun employé dans cette expérience auroit té d'environ 99, ou de 100 degrés, au lieu de 93. 'ai expliqué amplement ce ſujet dans mes *Nou- elles Expériences*. C'eſt à M. *van-Breda* que nous ommes redevables de cette nouvelle façon d'eſſayer a bonté de l'air commun, ou d'un air qui en ap- roche.

que quelques-unes de ces feuilles étoient jaunes (ce que je n'avois pas remarqué le soir en les renfermant à la brune sous la cloche), & avoient par conséquent perdu beaucoup de leur vigueur, & ainsi proportionnellement beaucoup de leur faculté de méphitiser ou de décomposer l'air.

Je suis bien persuadé que dans chaque expérience de ce genre, on ne pourroit pas s'attendre à un effet exactement conforme à celui que j'ai obtenu de l'expérience que je viens de citer, & que j'ai répétée plus d'une fois. Mais on en aura toujours un résultat conforme à ma découverte; c'est-à-dire, que les plantes renfermées pendant la nuit avec l'air commun, ou avec un air déphlogistiqué, auront décomposé ou méphitisé l'air en contact avec elles, sans avoir elles-mêmes souffert d'une manière qui puisse être observée par les recherches même les plus minutieuses d'un Physicien qui desire, avec une ardeur inquiète, de trouver que la découverte soit erronée.

La méphitisation de l'air est donc une opération d'une plante en pleine vigueur, qui dépend de l'absence de la lumière, & nullement d'une indisposition de la plante; opération qui, bien loin de pou-

voir nuire au règne animal dans l'état naturel des choſes, paroît être d'une utilité marquée pour la conſervation des animaux, puiſque les plantes, en décompoſant pendant la nuit l'air qui ſe trouve en contact avec elles, lui fait quitter ſon acide aérien, l'air fixe, lequel, en ſe précipitant en partie vers la terre, l'imprègne d'un principe ſalin, dont l'utilité, pour avancer la végétation, a déjà été reconnue par les expériences de pluſieurs Phyſiciens. Je l'ai avancé auſſi à la fin de la Préface du tome premier de cet ouvrage. Lorſqu'on compare avec l'immenſité de l'océan atmoſphérique, le petit eſpace que les végétaux attachés à la ſurface de notre globe occupent, & que nous conſidérons que ces exhalaiſons des plantes ſe faiſant continuellement, mais peu-à-peu à la fois, ne peuvent jamais ſe concentrer, ou s'accumuler pour pouvoir nuire, vu qu'elles ſe répandent à meſure qu'elles ſe produiſent dans l'air ambiant. Nous n'avons donc rien à craindre de leur influence malfaiſante nocturne, à moins que nous ne ſoyons aſſez mal aviſés de vouloir renverſer l'ordre naturel des choſes, en rempliſſant nos appartemens d'êtres deſtinés à vivre en plein air, & auxquels l'auteur de la Nature a trouvé bon, dans ſa

ſageſſe infinie, de refuſer la faculté du mouvement progreſſif, afin de les fixer d'une manière ſtable, à l'endroit même où ils ont pris naiſſance : c'eſt une violence faite à la Nature, que de les en arracher pour les placer dans nos appartemens.

SECTION XVII.

La méphitiſation de l'air par les plantes vivantes dans l'obſcurité, eſt une opération naturelle à leur économie, & ſert à des uſages importans, quoique difficiles à tracer. Elle n'eſt nullement due à quelque corruption, fermentation ou indiſpoſition de la plante. Elle n'indique par conſéquent en aucune manière que la plante recule en vigueur, ou approche plus ou moins de ſa mort ; mais au contraire, elle accompagne la vigueur de la plante, & cela même, en certaines circonſtances, à pas égaux avec l'accroiſſement ou décroiſſement de la vigueur.

J'AI annoncé cette doctrine à la fin de la Préface du premier volume de cet ouvrage. Les expériences publiées dans ce

volume même prouvent assez la réalité de cette méphitisation, qui arrive à l'air enfermé avec des plantes très-végétantes & placées dans un endroit obscur. La démonstration d'un phénomène aussi singulier ne peut laisser aucun doute, que l'Auteur de la Nature n'ait eu en vue d'en tirer parti dans l'arrangement du monde. La difficulté de déterrer la cause finale de cette particularité, doit nous exciter à reconnoître la profondeur de la sagesse suprême, plutôt qu'à vouloir démentir nos yeux, en déclarant le phénomène comme impossible, parce qu'il nous paroît contraire aux notions que d'autres phénomènes nous ont suggérées. Le morne silence de quelques Physiciens sur cette singularité des plantes, & les invectives dédaigneuses de quelques autres contre ce dogme, n'empêchent pas que la réalité n'en soit tous les jours plus accréditée; & nous ne devons pas désespérer de trouver encore le vrai but de ce phénomène. L'ingénieuse théorie de M. *Senebier*, par laquelle il fait jouer à l'air fixe un rôle très-important dans la végétation, pourroit peut-être servir à expliquer l'énigme, quoique lui-même soit un des plus grands antagonistes de ma doctrine. Selon lui, les procédés phlogistiques engendrent de l'air fixe dans l'air

respirable : ce que j'ai dit moi-même dans la Préface du premier volume. Les éclairs, selon lui, préparent dans l'atmosphère ce précieux acide qui s'attache à la pluie, que les nues orageuses versent, qui pénètre avec la pluie la substance des plantes, & assiste merveilleusement à leur accroissement. Il dit *que l'air déphlogistiqué que les plantes fournissent au soleil, se mêlant avec le phlogistique de l'atmosphère, en précipite l'air fixe*, qui pénètre ainsi avec l'humidité de l'air la substance des plantes. Il ajoute un grand poids à cette théorie par une expérience décisive, en la supposant bien observée : elle consiste à mêler l'eau de pluie, qui tombe dans le temps d'un orage, avec l'eau de chaux, qui en est alors précipitée ; au lieu que l'eau de pluie ordinaire ne la trouble pas.

Je ne hasarderai pas de juger pourquoi je n'ai jamais pu vérifier, qu'en mêlant de l'air déphlogistiqué ou commun avec un air phlogistiqué, ou même avec un air inflammable, sur du mercure, il se produit de l'air fixe ; je n'ai pu non plus trouver que la sève des plantes bien végétantes contienne de l'air fixe ; je ne l'ai pas trouvé non plus dans la sève des plantes étiolées. Il est vrai que le suc de certaines plantes pourroit rendre cette

assertion douteuse, eu égard à ces plantes; mais le suc de la plupart des végétaux, en pleine vigueur, ne trouble certainement pas l'eau de chaux. Je n'ai jamais trouvé non plus la moindre trace d'air fixe dans l'eau de pluie, ni même dans l'eau que j'avois précipité de l'air atmosphérique par un froid artificiel.

Mais quoique je n'aie pu vérifier ces assertions de M. *Senebier*, je ne crois cependant nullement que sa théorie, qui a pour base l'influence de l'air fixe dans la végétation, soit destituée de tout fondement. On peut voir dans la Préface de mon ouvrage *sur les Végétaux* (où j'ai donné un léger apperçu de quelques articles qui devoient être traités au long dans le second volume de cet ouvrage), que j'avois les matériaux prêts qui devoient servir de base à une théorie de cette sorte, plusieurs années avant que les *Mémoires physico-chymiques* de M. *Senebier* visent le jour. J'y ai dit que l'émanation nocturne des plantes, l'émanation perpétuelle des fleurs & des fruits, la respiration des animaux & les autres procédés phlogistiquans, produisent de l'air fixe ou le précipitent de l'air commun; que cet acide aérien, par sa pesanteur spécifique, se porte naturellement vers

la terre, pour y jouer un rôle important & fort utile dans la conſtitution de l'atmoſphère. J'y dis, mais d'autres l'ont déjà dit avant moi, que l'acide aérien paroît être un acide vague, qui peut ſe changer en tout autre acide, tandis que tous les autres acides ſont convertibles en air fixe; j'y ajoutois que ces conſidérations peuvent nous donner de nouvelles lumières ſur la régénération de l'acide nitreux dans les terres, dont on l'avoit extrait entiérement.

Quoiqu'il nous manque encore des faits bien conſtatés, qui puiſſent vérifier les différens matériaux qui ſont néceſſaires pour établir une théorie lumineuſe de ce genre, nous commençons cependant peu-à-peu à découvrir quelques traits de lumières, qui, à l'aide de quelques autres, pourront peut-être nous ſervir de guide pour découvrir à la fin tout le myſtère. Si nous conſidérons, que les plantes, ſelon ma découverte, ne répandent de l'air vital qu'au ſoleil, nous ne pouvons nous empêcher de conclure que le but de cette émanation ne ſoit l'antidote des cauſes infinies, qui, dans l'été, méphitiſent l'air. Mais, ſi nous réfléchiſſons en même temps, que, dès que l'abſence du ſoleil ralentit un peu les ſources de

corruptions, c'eſt-à-dire, pendant la nuit, cette émanation ſalutaire s'arrête; ne paroit-il pas vraiſemblable que la Providence ait eu en vue, par un tel arrangement, de conſerver l'état de l'atmoſphère dans un juſte milieu, c'eſt-à-dire dans un état de ſalubrité médiocre, qui ſoit également favorable à l'entretien des deux règnes de la nature, l'animal & le végétal? Si l'air commun ſe purifioit continuellement de plus en plus, la vie des animaux pourroit en devenir plus courte à cauſe des mouvemens vitaux, conſtamment trop vigoureux, qui en réſulteroient. Si au contraire l'atmoſphère devenoit moins reſpirable qu'il ne convient, les animaux ſeroient trop expoſés aux maladies, qui rendroient leur exiſtence précaire & abrégeroient leur vie languiſſante. Effectivement, nous voyons que dans les endroits marécageux, dont l'humidité croupiſſante communique à l'air une grande quantité de méphitiſme & du principe inflammable, les habitans ſont ſujets à différentes maladies, dont ceux qui vivent dans des pays élevés ſont exempts. Ces pays marécageux ſont d'autant plus mal-ſains, qu'on y néglige davantage la culture des végétaux. Il paroît très-probable que la campagne des environs de Rome, autrefois ſi

agréable, n'eſt aujourd'hui nuiſible à la ſanté des habitans que parce qu'elle eſt preſque déſerte & ſans culture. Si on y établit une colonie avant de défricher la terre & d'y établir des plantations d'arbres, les familles y périſſent communément; mais ſi on ne leur fait habiter l'endroit qu'après que les végétaux y ont été établis & ſont en pleine vigueur, les colons s'y ſoutiennent dans la meilleure ſanté. Je tiens ce fait du Cardinal *Garampi*, homme très-éclairé, que j'ai eu l'honneur de connoître pendant ſa Nonciature à Vienne.

J'ai fait, dans d'autres écrits, l'obſervation que les terres couvertes d'eau produiſent particuliérement beaucoup de plantes, dont la ſubſtance eſt remplie d'air; tels ſont les roſeaux, les joncs, les iris, les holcus, &c. dont le parenchyme n'eſt preſque compoſé que de cellules aériennes. N'eſt-il pas vraiſemblable que la grande quantité de telles plantes indique un deſſein particulier de la Providence de modérer l'effet des exhalaiſons putrides & phlogiſtiques de ces endroits? Les animalcules verds dont les eaux putrides fourmillent ſouvent, & qui du milieu de la putréfaction, & étant encore pleins de vie, exhalent au ſoleil un air vital, propre

à

à tempérer la qualité nuisible, répandue dans l'air voisin par de telles eaux ; ces animalcules, dis--je, n'indiquent - ils pas manifestement une sage prévoyance ? J'ai parlé amplement de ces insectes ailleurs, sur-tout dans mes *Remarques sur la nature de la matière verte du Docteur Priestley*, insérées dans le Journal de Physique de l'abbé *Rosier*, tome XXV, p. 1, mais plus particuliérement dans le second volume de la seconde édition de mes *Mélanges*, que M. *Molitor* a traduits en langue Allemande sur mes manuscrits, & qu'il a publiés à Vienne en 1784. J'y ai ajouté une planche enluminée, où ces insectes sont représentés & tracés dans les différentes époques de leur existence. Cette pièce se trouve aussi dans le second volume de mes *nouvelles Expériences & Observations sur divers objets de Physique.*

Ces considérations pourront au moins indiquer que l'évaporation d'un air méphitique des plantes, en certains temps, pourroit bien ne pas être un phénomène aussi incompatible avec les vues du Créateur que quelques Physiciens l'ont cru ; mais un effet naturel de ces êtres dirigés vers le bien de toute la création, & nullement un indice de putréfaction, fermentation, ou de quelque maladie qu'on vou-

droit gratuitement ſuppoſer avoir lieu dans les végétaux, lorſqu'ils méphitiſent l'air en contact avec eux.

L'œil le plus clairvoyant ne ſauroit découvrir le moindre ſigne d'indiſpoſition dans une plante qui vient de méphitiſer manifeſtement une grande quantité d'air enfermé avec elle pendant la nuit. Vouloir obſtinément enviſager les plantes comme ſouffrantes pendant la nuit contre le témoignage de ſes yeux, ce ne ſeroit pas moins ridicule que de ſoutenir que tous les hommes & le reſte des animaux ſont malades pendant leur ſommeil. Parmi les ſavans voyageurs qui m'ont honoré de leur viſite, en paſſant par Vienne en Autriche, j'en ai rencontré quelques-uns ſi prévenus contre l'évaporation méphitique nocturne des végétaux, qu'ils donnoient à entendre clairement, dans des compagnies publiques, qu'ils l'enviſageoient comme une doctrine abſolument inſoutenable & même extravagante. Mais les rendant eux-mêmes témoins de l'expérience, ils ne pouvoient déguiſer un deſir inquiet qu'ils avoient de trouver la découverte erronée; & je me divertis quelquefois en voyant le ſoin & l'anxiété avec leſquels ils examinoient chaque feuille des plantes qu'ils avoient eux-mêmes choiſies

pour l'essai. Mais ayant été forcés de convenir que l'air enfermé avec elles s'étoit notablement détérioré, j'observai d'une manière manifeste, avec quel chagrin & dépit le témoignage de leurs yeux leur arrachoit, comme malgré eux, l'aveu d'être réduits au silence.

Si les plantes fermentoient, comme M. *Senebier* le soutient, ou si elles étoient malades lorsqu'elles méphitisent l'air enfermé avec elles dans l'obscurité, ce ne pourroit être qu'à cause de l'obscurité, ou parce qu'elles se trouvent d'une certaine façon resserrées dans un endroit où elles sont privées de la communication de l'air libre. Si on vouloit envisager l'obscurité comme productrice d'une indisposition, cette indisposition seroit commune à tous les végétaux; leur force méphitisante seroit un effet naturel, & ma découverte de leur évaporation méphitique nocturne n'en seroit pas moins importante & neuve, puisque personne avant moi ne l'a connue: mais un homme de bon sens ne sauroit admettre une opinion aussi bizarre. Si leur prétendue fermentation ou maladie leur survenoit parce qu'elles se trouvent enfermées, elles ne pourroient guère, en restant dans le même vase, réparer au soleil le dégât qu'elles avoient fait à

l'air enfermé avec elles dans l'obſcurité.

Loin de ſouffrir, les plantes ſe repoſent pendant la nuit, elles dorment, & reprenent pendant leur ſommeil, tout comme les animaux, les forces qu'elles avoient perdues pendant la veille. L'illuſtre *Linnée* (*a*) eſt de cette opinion, & dit même que le but de leur ſommeil eſt, *ut quiete tranquillâ fruentes novas quaſi vires recuperent.* J'omettrai la répétition de ce que j'ai dit au ſujet du ſommeil des plantes dans les *Remarques ultérieures ſur l'analogie entre l'économie des animaux & des plantes*, où j'ai auſſi parlé de leur méphitiſme nocturne, & qui ſe trouvent dans le ſecond volume de mes *nouvelles Expériences & Obſervations ſur divers objets de Phyſique.*

Les plantes qui commencent à ſe développer, méphitiſent l'air tout comme les plantes adultes; & cependant elles proſpèrent, dans cet état de jeuneſſe, infiniment mieux dans un endroit obſcur ou ombragé qu'au ſoleil (*b*). Les graines de moutarde

---

(*a*) Amœnitates Academicæ, Tome IV. *Diſſertatio de ſomno plantarum.*

(*b*) J'ai développé cette particularité des plantes dans une lettre au profeſſeur *Molitor*, publiée dans le Journal de Phyſique du mois de février 1786. Cette lettre fait auſſi partie de cet ouvrage.

& de creſſon enfermées dans une cloche avec de l'air commun & placées dans un endroit obſcur, germent infiniment mieux que celles qu'on place dans une ſemblable cloche au ſoleil, & cependant elles méphitiſent l'air dans lequel elles proſpèrent (*a*). Plus une plante a de vigueur, plus en général ſa force méphitiſante eſt manifeſte. C'eſt une des raiſons pourquoi les plantes ont moins d'effet ſur l'air en hiver qu'en été, ſoit pour corriger au ſoleil l'air gâté, ſoit pour le méphitiſer dans l'obſcurité.

J'arrachai de la terre deux plantes de tabac de la même grandeur, je les mis à ſec, pendant quatorze heures, ſur une table : elles étoient devenues flaſques ; leurs feuilles étoient tout à fait affaiſſées. J'enfermai chacune de ces plantes ſéparément dans une cloche d'une égale grandeur avec de l'air commun. J'y plaçai l'une de ces plantes de façon que ſa racine étoit baignée dans un peu d'eau. Je mis l'autre de manière qu'elle reſtoit à ſec. Je mis ces deux cloches l'une à côté de l'autre pendant toute la nuit. Le lendemain

(*a*) J'ai démontré ailleurs que la lumière du jour eſt auſſi nuiſible aux jeunes plantes, qu'elle eſt ſalutaire aux plantes déjà formées. *Voyez* la lettre citée à M. *Molitor*.

je trouvai la plante, qui n'avoit pas été en contact avec l'eau, entiérement affaiſſée & comme morte. L'autre plante s'étoit redreſſée & avoit repris tant de vigueur, qu'on ne pouvoit trouver aucune différence entre elle & les autres plantes qui reſtoient encore en terre. Si les plantes méphitiſoient l'air parce qu'elles ſont indiſpoſées, ou parce qu'elles dépériſſent, on auroit dû s'attendre que la plante affaiſſée, qui ſe fanoit de plus en plus pendant toute la nuit, auroit méphitiſé ſon air beaucoup plus que celle qui prit continuellement plus de vigueur, & qui ſe trouvoit entiérement rétablie le lendemain. Mais le contraire eut lieu, c'eſt-à-dire, que la plante qui proſpéroit de plus en plus, avoit plus phlogiſtiqué l'air enfermé avec elle, que l'autre qui dépériſſoit de moment en moment.

J'ôtai de la terre quelques plantes de méliſſe, dont le volume occupoit quatre pouces cubiques. Je les laiſſai flétrir en les mettant à ſec ſur une table depuis le matin juſqu'au ſoir; lorſque j'en mis la moitié dans une cloche contenant ſoixante-dix pouces cubes d'air commun de cent degrés de bonté: je coupai toute communication entre l'air de la cloche & celui du dehors, en tenant les bords de

la cloche renverſée ſur une aſſiette où il y avoit du mercure. Ces plantes étant à ſec dépériſſoient de plus en plus. J'enfermai l'autre moitié de ces plantes dans une ſemblable cloche contenant la même quantité d'air commun, en tenant leurs racines baignées dans un peu d'eau que j'avois miſe ſur l'aſſiette. Ces deux cloches furent placées l'une à côté de l'autre pendant toute la nuit. Le lendemain je trouvai les plantes enfermées avec du mercure beaucoup flétries : l'air enfermé avec elles contenoit de l'air fixe. Sa qualité étoit de ſoixante-ſeize degrés. Les plantes enfermées dans l'autre cloche avoient repris leur vigueur. L'air enfermé avec elles étoit auſſi infecté d'air fixe ; & ſa bonté étoit de ſoixante-deux degrés. Ces plantes avoient donc méphitiſé plus l'air en proſpérant que les autres en dépériſſant.

Une plante qu'on enferme pendant la nuit avec de l'air commun dans une cloche, ſans l'ôter de ſon pot, méphitiſe cet air tout comme elle le feroit ſi on l'en avoit ôtée ; & même ordinairement davantage : la raiſon en eſt, que la terre végétale exhale elle-même un méphitiſme.

De ce que les végétaux, qui fermentent ou ſe putréfient réellement, infectent l'air en contact avec eux de la même fa-

çon que les plantes très-vivantes dans l'obſcurité, l'on ne ſauroit conclure que les plantes qu'on voit vivre & fleurir, fermentent ou ſe putréfient pour la ſeule raiſon qu'elles méphitiſent l'air. Que diroit-on d'un Phyſicien qui, ayant obſervé que la chair putride, ou le cadavre d'un homme, méphitiſe l'air en contact avec lui; & qui, en apprenant enſuite qu'un autre auroit obſervé qu'un homme vivant méphitiſe l'air de la même façon qu'un mort (comme il eſt très-vrai (*a*)), prétendroit qu'un tel homme ne pouvoit qu'être pourri, tout vivant qu'on le ſuppoſe, ou qu'il étoit mort réellement, quoiqu'il fît encore toutes les fonctions d'un vivant?

Une jeune plante enfermée avec de l'air reſpirable dans un endroit un peu ombragé, quoique aſſez éclairé pour y lire, y croît beaucoup plus vigoureuſement qu'une ſemblable plante expoſée au ſoleil. La première y devient verte, & parvient ſouvent à trois pouces de hauteur avec toutes les apparences de vigueur, dans le temps que l'autre n'eſt pas parve-

(*a*) L'air expoſé au contact d'un animal en putréfaction ſe change en air fixe & en air phlogiſtiqué. L'air expoſé à la reſpiration d'un homme très-ſain ſe trouve de même infecté de ces deux vices.

nue à la hauteur d'un pouce, en donnant en même temps des ſignes évidens de foibleſſe (parce que, comme j'ai déjà dit, les plantes ne ſouffrent pas la lumière dans le commencement de leur développement). Cette première plante cependant méphitiſe, au milieu de ſon accroiſſement & de ſa proſpérité, l'air enfermé avec elle; & je ne ſaurois croire que qui que ce ſoit pût induire un homme de bon ſens, en lui montrant cette plante, à l'enviſager comme étant en fermentation, à moins qu'il ne ſoit parvenu à avoir le crédit incroyable de faire adopter une nouvelle & étrange nomenclature, dans laquelle il feroit, pour ſoutenir ſa thèſe, paſſer les mots de *fermentation*, *putréfaction* & *végétation* pour-être ſynonymes.

De ce qu'une plante enfermée pendant long-temps dans un eſpace étroit y meurt à la fin, il ne s'enſuit nullement qu'elle commençoit déjà à fermenter ou à mourir dès le moment qu'on l'a enfermée; de même qu'on ne ſauroit ſoutenir qu'un animal enfermé dans un vaſe rempli d'air déphlogiſtiqué, dans lequel on l'obſerve être d'une vivacité extraordinaire, commençoit à s'y putréfier ou à mourir au moment de ſon empriſonnement, quoiqu'il ſoit très-vrai que dès ce moment (tout comme

une plante) il détériore l'air, & qu'il y trouve certainement à la longue ſa deſtruction.

Une fleur enfermée dans une cloche remplie d'air commun & expoſée au ſoleil, méphitiſe d'abord cet air, quoiqu'en même temps elle s'ouvre & s'occupe de l'ouvrage de la fécondation, tandis que la plante à laquelle cette fleur appartient, expoſée au ſoleil à côté de la fleur, améliore l'air en contact avec elle. Pourroit-on dire avec quelque apparence de raiſon, que cette fleur fermente & que la plante végète?

Je m'arrête ici, de crainte que le Lecteur ne me trouve trop prolixe ſur la défenſe d'une doctrine dont la vérité, quelque neuve & extraordinaire qu'elle puiſſe paroître, eſt appuyée ſur les témoignages de tous nos ſens; doctrine qui ne demande, pour être conſtatée ſans replique, que la patience de quelques heures, & n'exige, pour tout appareil, qu'un gobelet ordinaire, une ſoucoupe ou une aſſiette & un peu d'eau. Mais j'eſpère qu'on voudra bien conſidérer qu'on a bien de la peine à s'abſtenir de réfuter des Savans d'ailleurs très-reſpectables & très-clair-voyans, lorſqu'on les voit, après tant d'années, s'occuper encore d'argumens & de déclama-

tions pour discréditer une doctrine, sans produire un seul fait bien détaillé pour soutenir ou colorer au moins la raison de leur aversion & de l'horreur qu'ils ont conçue contre cette doctrine.

SECTION XVIII.

L'air contenu dans la substance des plantes n'y reste pas un moment en stagnation. Il en sort continuellement, tandis qu'un air nouveau y entre incessamment, pour remplacer celui qui sort. Cette transpiration aérienne continue, lors même que la plante se trouve dans les circonstances où elle ne peut absorber aucun air; mais dans ce cas, la transpiration est ralentie. Evaluation de la quantité du fluide aérien transpirée dans le cas ici supposé.

COMME j'ai déjà assez prouvé, dans d'autres Sections, que l'absorption & l'évaporation aérienne ont lieu en tout temps dans les végétaux, je me contenterai ici de rapporter quelques faits observés avec un soin particulier.

Je remplis de mercure un tube de verre

long de trois pieds, & fermé hermétiquement à une extrémité, ayant fait monter toutes les petites bulles d'air qui reſtoient ça & là attachées aux parois internes du tube; je le renverſai, en tenant ſon orifice baigné dans un baquet rempli de mercure. Il ſe forma au haut du tube un vuide de quelques pouces de longueur. J'y fis monter une jointure entière d'une plante des pays chauds, nommée par Linnée *cacalia anteuphorbium*. Elle ſe trouvoit entiérement au-deſſus du mercure. Je mis cet appareil au ſoleil pendant quatre heures, après quoi je trouvai la colonne de mercure conſidérablement baiſſée. Je ramaſſai l'air que la plante avoit fourni, en le faiſant paſſer à travers l'eau dans une cloche renverſée & pleine d'eau. Cet air égaloit la huitième partie du volume de la plante, & étoit ſi pur, qu'il enflammoit ſur le champ un morceau de bois, dont l'extrémité contenoit encore un peu de charbon en feu. On peut conclure de ce fait, que l'air fourni par cette plante y avoit exiſté, & qu'après avoir été élaboré dans ſa ſubſtance à l'aide du ſoleil, il en étoit ſorti tout purifié. Cette tranſpiration aérienne a donc lieu dans les plantes à l'air ouvert. L'air déphlogiſtiqué que les plantes fourniſſent au ſoleil étant

couvertes d'eau, eſt donc l'air des plantes, & non pas l'air de l'eau, quoique l'eau fourniſſe auſſi, dans ce cas, une partie de l'air qu'elle contient. Une jointure ſemblable de cette plante, enfermée de la même façon dans ce vuide, & placée dans un endroit obſcur, fournit auſſi une quantité notable d'air, qui fut en partie air fixe, & en partie air tout-à-fait phlogiſtiqué. Les plantes évaporent donc de l'air réel dans l'obſcurité comme à la lumière.

Je mis, le 2 de juin, une plante de joubarbe avec ſa racine, occupant deux pouces & demi d'eſpace, dans une cloche de verre haute de ſix pouces, & de ſeize lignes en diamètre interne. Je renverſai cette cloche, pleine d'air commun, dans un vaſe rempli de mercure, de façon que la plante ne fût pas en contact avec le mercure, étant ſerrée contre les parois de la cloche. Je laiſſai trois lignes de hauteur de mercure dans la cloche même, afin que l'air eût de l'eſpace pour s'étendre ſans s'échapper de la cloche. Je plaçai l'appareil dans mon laboratoire, à 10 heures du ſoir, dans un coin où il fait ſombre en tout temps; le thermomètre étoit à 68 degrés (échelle de Fahrenheit). A minuit le mercure étoit monté d'une ligne dans la clo-

che. Le lendemain matin le mercure étoit monté à trois lignes. Le soir du même jour il étoit monté à cinq lignes. Le thermomètre se soutenoit à 68 degrés. Le 4 juin, à dix heures au matin, le mercure étoit tombé à une ligne au-dessous de la hauteur primitive. Le thermomètre n'avoit pas changé. Cet air se trouva être, pour une quatrième partie, de l'air fixe. Le reste fut entiérement phlogistiqué, éteignit sur le champ le feu, & ne se diminua pas par l'air nitreux.

Le 25 juin, j'enfermai avec 2 pouces d'air commun, à l'ombre & sur du mercure, une plante de joubarbe, occupant un pouce & un quart d'espace. Pendant les dix premières heures, le volume d'air étoit diminué d'un dixième : ensuite le volume augmentoit graduellement. Le 27 juin au soir, le volume d'air étoit augmenté jusqu'à $2\frac{3}{4}$ de pouce cubique. En examinant cet air, il se réduisoit par des secousses dans l'eau, à $1\frac{1}{3}$ de pouce cubique. Le reste étoit phlogistiqué.

L'air commun ou déphlogistiqué, enfermé avec une plante sur du mercure dans l'obscurité, diminue de volume au commencement, parce que l'humidité que la plante évapore absorbe l'air fixe qui s'y forme. Cette évaporation étant bientôt

ralentie, & l'air fixe que la plante évapore encore n'étant plus abſorbé, le volume d'air augmente.

Moins il y a d'air enfermé avec une plante dans l'obſcurité, d'autant plutôt ſon volume commence à augmenter. La raiſon en eſt palpable.

SECTION XIX.

Les plantes malades, ou qui ont perdu de leur vigueur, n'ont pas la faculté d'élaborer de l'air vital, quoiqu'elles n'aient pas perdu le pouvoir de méphitiſer l'air reſpirable. Digreſſion ſur la cauſe finale & très-étendue par toute la nature, de la décompoſition & du méphitiſme de l'air, ainſi que ſur l'animalité de la matière verte.

SI nous conſidérons qu'il exiſte preſque par-tout des cauſes toujours actives, qui détériorent l'élément dans lequel nous vivons, & que les végétaux deſtinés à réparer ce dégât, ne s'acquittent de cet office, que lorſqu'ils reçoivent l'influence des rayons ſolaires; que ces mêmes êtres, non-ſeulement ceſſent de répandre un air

vital pendant la nuit, mais qu'ils exhalent même un fluide aérien, le plus nuisible à la vie des animaux, dans l'état de concentration pendant tout le temps qu'ils sont privés de la lumière du jour; nous ne pouvons guère douter que l'auteur de la nature n'ait trouvé plus à propos de conserver l'air commun dans un état de pureté médiocre, que de le rendre d'une finesse qui approche de celle de l'air vital, ou déphlogistiqué. Les plantes qui n'ont pas encore acquis toute leur vigueur ne répandent que peu d'air vital, qui est même d'une qualité inférieure. Les plantes qui ont perdu leur vigueur, ou que la gelée a brouies, perdent beaucoup de leur faculté d'évaporer de l'air pur, qu'elles reprennent cependant dès que leur santé est entiérement rétablie.

Un morceau d'un *agave americana* occupant 12 pouces cubes, & fraîchement coupé, exposé au soleil dans 77 pouces cubes d'eau, donnoit un air vital de 290 degrés, pendant qu'un autre morceau semblable, mais déjà coupé depuis quelques jours, & mis dans les mêmes circonstances, fourniſſoit un air qui n'étoit que de 192 degrés, & qui précipitoit l'eau de chaux.

Le 29 septembre, je plaçai dans l'eau, au

u ſoleil, quelques feuilles encore aſſez raîches de *rhus typhinum;* & à côté de cet ppareil, j'en mis un autre contenant une gale quantité de ces feuilles devenues éjà d'un jaune rougeâtre. J'obtins des remières un air de 193 degrés, au lieu ue celui que j'obtins en très-petite quanté des autres, n'étoit que de 117 degrés, il étoit infecté d'air fixe.

Dans les pays où l'air commun a la ureté néceſſaire pour entretenir en bonne nté les animaux, parce qu'il n'eſt pas fecté d'exhalaiſons putrides, & phloiſtiques à un tel point qu'elles puiſſent pandre, parmi les habitans, des malaies endémiques, & rendre leur vie en néral plus courte : dans ces pays-là, is-je, les végétaux croiſſent aſſez vigouuſement. Cet état de pureté médiocre aroît donc s'accommoder le mieux avec bien-être des deux règnes. Dans les ntrées où une humidité trop abondante l ſol favoriſe particuliérement la croiſnce des végétaux, nous voyons qu'en néral il ſe répand trop ſouvent des madies endémiques & épidémiques, qui oviennent ſur-tout des exhalaiſons pudes & phlogiſtiques des eaux croupiſntes. Nous obſervons, au contraire, que ns les endroits où les habitans jouiſſent

d'un air extraordinairement pur, tel qu'il ſe trouve ſouvent dans les pays ſablonneux, ſur les montagnes & les rochers, les plantes n'y proſpèrent qu'avec difficulté.

La ſource de l'air vital que les végétaux fourniſſent, augmente en même temps, à meſure que les cauſes de corruption de notre élément ſe multiplient. C'eſt en été, lorſque les putréfactions, les fermentations & les corruptions de toute eſpèce ſont au plus haut degré, que la nature fournit auſſi le plus de remèdes pour tempérer les mauvais effets des exhalaiſons nuiſibles. En hiver, lorſque le froid met un frein à la corruption des ſubſtances animales & végétales, la plupart des végétaux perdent même les organes qui fourniſſent l'antidote à la corruption occaſionnée par les chaleurs de l'été.

Si la cauſe la plus légère, par exemple, un nuage qui couvre le ſoleil, ralentit ou ſupprime l'élaboration de l'air vital dans les végétaux, il n'en eſt pas de même de l'élaboration d'air méphitique pendant la nuit. Rien n'arrête ce phénomène; car, dès que la plante ne jouit plus de la lumière du ſoleil, elle s'occupe à évaporer de l'air fixe & méphitique, & en même temps à décompoſer l'air en

contact avec elle. Si la plante se trouve malade, foible, ou même morte, cette même décomposition de l'air ambiant a toujours lieu. Il sembleroit par-là que cette décomposition de l'air commun doit être de la plus grande importance dans l'ordre des choses, d'autant plus que presque tous les êtres animés & inanimés concourent à produire ce même effet. Il en est donc, à cet égard, des végétaux comme des animaux, qui décomposent, par leur respiration, l'air à-peu-près de la même manière que la corruption de leurs cadavres la décompose. Effectivement, l'air exposé à la putréfaction des substances animales & végétales, se trouve être changé en air fixe & en air phlogistiqué, que quelques Physiciens modernes commencent à désigner sous le nom de moffète, *mephitis*; & dans certaines circonstances, il s'y engendre aussi quelque portion d'air inflammable. Ainsi, le même effet que produit la force vitale d'une plante en pleine vigueur dans l'obscurité, est produit à-peu-près par la décomposition de cette même plante, après qu'elle a perdu la vie, & se corrompt (*a*).

(*a*) J'ai déjà dit, dans le premier volume de cet ouvrage, que les plantes séchées n'infectent, ni n'améliorent l'air en contact avec elles; & que les feuilles

Les animaux ſont, à certains égards, dans le même cas. L'air qu'ils reſpirent ſe détériore continuellement, & la décompoſition de leurs corps privés de la vie continue à l'infecter de même, & lui communique le même vice. Mais la lumière ſolaire n'a aucun pouvoir d'arrêter, ou de diminuer leur faculté de détériorer l'air dans lequel ils vivent. Cette règle eſt générale, à quelques exceptions près. En voici une: il ſe produit ſouvent dans l'eau, pendant la putréfaction des ſubſtances qu'elle recèle, un amas infini d'inſectes verds, qui, en nageant vers la ſurface de ces eaux infectées, la rendent verte, & ſouvent même la maſſe entière: ces inſectes exhalent au ſoleil un air vital. On voit ce phénomène tous les jours dans les égouts des boucheries, lorſque le ſoleil y donne en été. On le voit à ſon aiſe, en expoſant au ſoleil des vaſes remplis d'eau, où on a mis du ſang, de la bile, de la chair, ou les excrémens des animaux (*a*). Le

---

ſéchées ſe couvrent de bulles d'air, lorſqu'on les expoſe au ſoleil couvertes d'eau de ſource; mais que ces bulles ne parviennent pas à un grand volume, & que l'air qu'on en obtient eſt méphitique: ce qui prouve bien que pour en obtenir de l'air vital, la végétation de la plante eſt néceſſaire, autant que la lumière ſolaire.

(*a*) C'eſt ainſi que la Sageſſe ſuprême a voulu que de la ſource même de l'infection, il réſultât des êtres

même phénomène a lieu, lorsqu'on met dans ces eaux des fruits ou quelques parties des végétaux, pour les y faire putréfier. Ces eaux, après le plus haut degré de la putréfaction, & dans le temps qu'elles répandent encore une odeur fétide, évaporent au soleil une grande abondance d'air vital, pendant que, par le microscope, on n'y découvre presque rien autre chose que de véritables insectes verds, tous très-vivans. Ces insectes s'attachent peu-à-peu au fond & aux parois des vases, y forment une croûte verte, glutineuse au contact, & qui, examinée au microscope, paroît être une masse gélatineuse informe, sans aucune apparence d'organisation, quoique en l'examinant minutieusement, sur-tout après l'avoir éparpillée, elle paroisse être composée de ces mêmes insectes verds, qui, durant leur vie, donnoient la couleur à l'eau, & qui sont alors, ou sans vie, ou au moins dans l'impuissance de

---

la tempèrent par l'action même du soleil, dont la chaleur est le grand promoteur de la putréfaction, & qui, par une exception dans l'ordre général des choses, se chargent du soin étranger aux autres animaux, de modérer les effets de la putréfaction, là où ils pourroient devenir trop nuisibles, & de se charger ainsi, dans ce cas particulier, d'une partie de la fonction que la nature a confiée au règne végétal.

ſe mouvoir, étant enveloppés dans un amas de glaire tenace. Cette croûte verte eſt la véritable *matière verte* du docteur *Prieſtley*, comme on peut le voir page 342 de ſon quatrième volume ſur les airs, où il l'a décrite comme une ſubſtance glutineuſe informe, qui lui paroiſſoit être un *ſédiment de l'eau*. Dans ſon cinquième volume, imprimé en 1781, il enſeigne une manière plus certaine de produire, en peu de temps, & en grande abondance, cette même matière verte, qu'il avoit décrite dans ſon volume précédent, par le moyen des ſubſtances putreſcibles, ſoit animales, ſoit végétales. Les Sections IV & V de ſon cinquième volume, contiennent ſes obſervations ſur ce ſujet. Je les ai trouvées très-juſtes, quant à la production de la matière verte, quoique, je l'avoue à regret, je ne ſois pas d'accord avec lui ſur ſa nouvelle manière d'enviſager la nature de cette matière, qu'il a jugé à propos de ranger, dans ſon cinquième volume, parmi les végétaux, en la prenant pour une *conferva*, ſans en déterminer l'eſpèce; ce qu'il n'appuie cependant que ſur le témoignage de quelques-uns de ſes amis, dont il croyoit les yeux plus faits aux obſervations microſcopiques que les ſiens. Si ſes amis avoient bien obſervé

cette ſubſtance, il faudroit qu'elle fût un amas des filamens verds flottans dans l'eau, & très-viſibles aux yeux nuds, même à une diſtance conſidérable. Si on compare la deſcription que M. *Prieſtley* lui-même en a donnée dans l'endroit cité de ſon quatrième volume, avec la verdure qui s'engendre dans l'eau par la putréfaction, lorſqu'elle s'eſt déjà attachée en croûte aux parois des vaſes, on trouvera que ce grand homme l'avoit obſervée avec l'attention & l'exactitude qui lui font tant d'honneur; & cet examen ne manquera guère de faire naître quelque doute ſur la clairvoyance que M. *Prieſtley* a pu trouver à propos de ſuppoſer gratuitement dans les yeux de ſes amis; on ſera même peut-être tenté, comme je le ſuis moi-même, de ſoupçonner que ces obſervateurs, au lieu d'examiner la matière verte dont M. *Prieſtley* parle dans ſon quatrième volume, ainſi que celle qui ſe produit en abondance par la putréfaction, ſelon les Sections IV & V de ſon cinquième volume, auront, par une mépriſe difficile à concevoir, ou par trop d'empreſſement, cherché des plantes filamenteuſes, connues ſous le nom de *conferva*, qu'on trouve preſque par-tout, & qu'il n'eſt pas rare de voir ſe produire

auſſi dans des baſſins & vaſes remplis d'eau, & expoſés, pendant aſſez long-temps, au ſoleil. J'ai traité ailleurs (*a*) ce ſujet plus au long, ainſi que la relation que les conferves & les tremelles ont avec la véritable matière verte que M. *Prieſtley* décrit dans ſon quatrième volume, dont il eſt uniquement queſtion, & qui ne reſſemble pas plus à une *conferva* qu'à un *gramen*. J'ai M. *Prieſtley* lui-même pour garant de cette aſſertion, ainſi que de mon doute ſur la clairvoyance de ſes amis, & je me fie infiniment plus aux yeux du premier, qu'à ceux des Phyſiciens qui ont pu trouver bon de démentir ſes yeux, & de lui faire enviſager, comme par force, une ſubſtance pour une autre.

(*a*) J'en traiterai dans le ſecond volume des *Nouvelles Expériences & Obſervations ſur divers objets de Phyſique.*

SECTION XX.

Les plantes tranſpirent & abſorbent nuit & jour un fluide aérien. Leur tranſpiration aérienne ſurpaſſe l'abſorption pendant le jour. Pendant la nuit c'eſt l'abſorption qui ſurpaſſe, au moins en apparence, la tranſpiration. Digreſſion ſur l'impreſſion ſingulière, que mes Expériences ſur les végétaux *ont fait ſur l'eſprit de pluſieurs Savans.*

JE penſe que mes expériences déjà publiées, ont aſſez conſtaté la réalité d'une tranſpiration & exhalation aérienne perpétuelle des végétaux, malgré tous les efforts que mes adverſaires ont faits pour prouver que ces phénomènes ſont imaginaires, & que l'air qu'on obtient des plantes couvertes d'eau & expoſées au ſoleil, n'eſt rien que l'air qui étoit inhérent à l'eau avant qu'on y mît les plantes, & qui s'attache en forme de bulles ſur la ſurface des feuilles, tout comme il ſe place ſur les parois d'un verre rempli d'eau, ſans y enfermer des plantes, ou ſur tel autre corps qu'on plonge dans cette eau.

Le premier volume de cet ouvrage, *Experiments on vegetables*, que je publiai à Londres en 1779, ne pouvoit manquer de faire des impreſſions diverſes ſur les différens eſprits, comme cela arrive toujours avec les nouvelles découvertes. M. *Cavallo*, de la Société royale de Londres, Savant des plus reſpectables, & qui a enrichi la Phyſique de pluſieurs ouvrages très-utiles, paroît avoir été ſi frappé de ces propriétés extraordinaires des plantes, comme il les appelle, c'eſt-à-dire de l'évaporation d'un air pur pendant le jour & d'un air méphitique pendant la nuit, qu'elles lui parurent tout-à-fait incroyables. Il ne manqua pas de mettre d'abord mes aſſertions à l'épreuve de l'expérience, mais peut-être avec trop de précipitation; car le réſultat qu'il croyoit en avoir obtenu dans ce temps, augmentoit le ſoupçon qu'il avoit, que je m'étois trompé (*a*). M. *Senebier*, Bibliothécaire de la République de Genève, Savant non moins reſpectable, parut encore infiniment plus frappé que M. *Cavallo*, des nouveautés

(*a*) A treatiſe on the nature and properties of air and other permanent elaſtic fluids..... By Tiberius Cavallo, F. R. S. and Membre of the R. A. at. Naples. London, M. DL. XXXI, p. 824.

contenues dans mon ouvrage. Il croyoit y trouver beaucoup d'articles ſuſceptibles d'animadverſion. On peut voir dans le premier volume de ſes *Mémoires phyſico-chymiques*, pages 4 & 5, qu'il donne à entendre aſſez clairement que ſon opinion ne s'accordoit nullement avec la mienne ſur un ſi grand nombre de ſujets, que ſa diſcrétion ne lui permettoit pas de me nommer dans les endroits même où il croyoit ma doctrine erronée. *Je n'ai pas voulu le faire remarquer dans le cours de ce mémoire*, dit-il, *parce que j'abhorre la critique; mais je décris fidellement*, pourſuit-il, *ce que j'ai vu, & les phyſiciens ſeront nos juges.*

La propriété des plantes de méphitiſer l'air pendant la nuit, *l'intéreſſoit* tellement par ſa *ſingularité* & ſa *curioſité*, qu'il ſe fit un devoir d'en examiner le fondement *avec la plus grande attention, s'en occupant pendant deux étés entiers, en la ſoumettant à un nombre prodigieux d'expériences répétées un très-grand nombre de fois & variées autant qu'il a pu.* J'ai eu la mortification de voir que le premier de ces deux Savans a rejetté (au moins dans ce temps), comme erronées, ces deux propriétés des végétaux; & que M. *Senebier*, en approuvant entiérement leur émanation

*

diurne d'un air vital, a rejetté & rejett
encore, ſans la moindre réſerve, leur in
fluence nocturne méphitique ſur l'air e
contact avec eux, en la flétriſſant mêm
de l'épithète de *calomnie contre les plantes*
calomnie dont la nature même ſe vengera.

A peine le cinquième volume du doc
teur *Prieſtley* ſur les airs & l'ouvrage d
M. *Cavallo* eurent-ils paru, que je reçu
de pluſieurs de mes confrères de la So
ciété royale de Londres, la nouvell
que ces deux ouvrages avoient ébranl
beaucoup le fondement du mien, d
façon qu'une partie de ce qu'on y avoi
cru de grande importance étoit deven
fort problématique. Cette fâcheuſe nou
velle me fut auſſi communiquée par plu
ſieurs perſonnes, qui, ne faiſant pas pro
feſſion d'appartenir à la république de
Lettres, prenoient quelque intérêt à c
qui me regardoit. J'avoue que l'autorit
de ces deux ſavans reſpectables, avec
qui j'ai entretenu une connoiſſance ami
cale depuis un grand nombre d'années
m'en a impoſé, d'autant plus qu'en re
cevant ces nouvelles peu flatteuſes, j
n'avois pas encore vu les ouvrages mêm
dont il s'agiſſoit.

Dès que je reçus les deux ouvrage
en queſtion, & que j'y vis qu'on ſou

tenoit que l'air vital, que je croyois être élaboré par les plantes au ſoleil & provenir de la ſubſtance de la plante, n'étoit que l'air contenu dans l'eau, qui ſe plaçoit ſur les feuilles des végétaux tout comme il ſe placeroit ſur un morceau de drap, ſur une pierre ou tel autre corps qu'on expoſeroit au ſoleil couvert d'eau; dès que je ſus, dis-je, de quoi il s'agiſſoit, je me contentai d'envoyer à la Société royale de Londres un Mémoire, qui fut lu à l'aſſemblée de ce corps de ſavans le 13 juin 1782, & publié enſuite dans les Tranſ. Philoſ. La lecture de ce Mémoire réhabilita le crédit de mes aſſertions (1).

Depuis ce temps, j'ai publié des expériences qui démontrent ultérieurement que les plantes abſorbent continuellement de l'atmoſphère le fluide aérien tel qu'il eſt, & qu'elles en répandent en même temps un autre tout-à-fait différent de celui qu'elles abſorbent, parce qu'il a

(1) Ce Mémoire fait partie du ſecond volume de mes *Nouvelles Expériences & Obſerv.* qui paroîtra inceſſamment. Je l'y ai inſéré tel qu'il a été publié dans les Tranſ. Phil. où il ſe trouve tronqué ſans mon aveu. M. *Molitor* l'ayant traduit en Allemand ſur mon manuſcrit, l'a publié en entier (tel que je l'ai envoyé à Londres) dans le ſecond volume de la ſeconde édition de mes *Mélanges* (Vermiſchte ſchriften), imprimé à Vienne en Autriche en 1784, page 281. Ce qui en a été retranché ne regarde pas la partie expérimentale.

été changé dans leur ſubſtance. J'en ai produit des preuves, qui m'ont paru inconteſtables, dans une lettre adreſſée à M. *van-Breda* (*a*): mais ne les ayant, pour ainſi dire, qu'effleurées dans cette lettre, je les ai détaillées plus amplement dans une ſeconde lettre (*b*).

Dès que je me fus aſſuré que les plantes évaporent nuit & jour un fluide aérien, je ne pus plus douter qu'elles en abſorboient de même ſans ceſſe. Celui qui auroit le premier obſervé que toute plante tranſpire une humidité, n'auroit pu douter qu'elle ne s'en fût imbibée précédemment. Lorſqu'on enferme une plante dans un vuide ſur du mercure, elle produit ſur le champ au ſoleil un air permanent, qui, étant mis à l'épreuve, ſe trouve être de l'air vital. Une plante placée dans un tel vuide & miſe dans un endroit obſcur, produit de même un fluide aérien qui eſt en partie air fixe & en partie air phlogiſtiqué. Les plantes les plus propres à cette expérience ſont les plantes charnues des pays chauds. Je me ſuis ſervi ſouvent du *cacalia anteuphorbium*. Le *ſempervivum tectorum*

(*a*) Cette lettre a été publiée dans le Journal de Phyſique en 1784. Elle fait partie de ce volume.

(*b*) La ſubſtance de cette lettre fait auſſi partie du préſent volume.

m'a ſatisfait auſſi pour ces ſortes d'expériences.

Une plante vivante enfermée avec de l'air reſpirable ſur du mercure à ſec, augmente au ſoleil la quantité de cet air, & elle la diminue à l'ombre. Cette diminution ne démontre cependant pas qu'elle a abſorbé moins d'air qu'elle n'en a évaporé; car cette diminution n'a lieu qu'au commencement, & me paroît être cauſée par l'humidité que la plante évapore & qui abſorbe l'air fixe que la plante produit dans cette circonſtance. Cette humidité étant bientôt ſaturée d'acide aérien, le volume de l'air augmente; quoique généralement le volume d'air augmente plus, ſi la plante eſt expoſée au ſoleil, que ſi elle eſt placée dans un endroit obſcur. Je n'ai pas beſoin de dire que cette expérience eſt délicate & ſujette à caution, vu que les plantes ne vivent pas long-temps dans un endroit trop reſſerré, & ſur-tout ſi elles ne ſont pas en contact avec de l'eau; celles qui ſe paſſent d'humidité le plus long-temps ſans en ſouffrir, ſont pluſieurs plantes charnues des climats chauds, telles que les *agave*, les *aloès*, les *cactus*, les *cacalia*, &c.

Le 11 de juin je plaçai dans une petite cloche contenant cinq pouces cubiques d'air

commun, quelques plantes de creſſon occupant enſemble $\frac{1}{10}$ de pouce cubique d'eſpace. Leurs racines reſtoient toujours baignées dans l'eau. J'expoſai cet appareil à la lumière du ſoleil depuis huit heures du matin juſqu'au ſoir. Dès que le ſoleil approcha de l'horizon, j'ôtai ces plantes de la cloche, & je les enfermai dans une autre cloche de la même grandeur, qui contenoit de même qcin pouces cubiques d'air commun. Le lendemain matin, à huit heures, je remis les plantes de nouveau dans la première cloche ſans changer l'air, & je les expoſai de nouveau au ſoleil: je les en ôtai derechef au ſoir pour les enfermer, comme le jour précédent, dans l'autre cloche. Je continuai ainſi juſqu'au 17 juin, jour auquel j'examinai l'air contenu dans les deux cloches. Les plantes étoient encore très-vigoureuſes. Je trouvai dans la cloche où les plantes avoient été pendant le jour, $5\frac{3}{4}$ de pouce d'air, dont la bonté ſurpaſſoit notablement celle de l'air commun. Il ſe trouvoit être de 130 degrés. L'air commun étant de 100 degrés. Dans la cloche où les plantes avoient ſéjourné pendant la nuit, il ſe trouva $4\frac{1}{2}$ pouces d'air, dont $\frac{1}{15}$ étoit air fixe; le reſte étoit fort dégradé, n'ayant que 40 degrés de bonté. J'ai répété pluſieurs

sieurs fois cette expérience avec un succès analogue à celui de l'expérience que je viens de détailler.

On peut conclure, ce me semble, de ce fait, que les plantes avoient réellement évaporé pendant le jour plus de fluide aérien qu'elles n'en avoient absorbé de la masse d'air en contact avec elles. Le même fait rend au moins probable, que ces plantes avoient, pendant la nuit, absorbé ou consumé plus d'air qu'elles n'en avoient évaporé. Il est indubitable cependant que l'eau avoit absorbé une portion d'air fixe qu'il seroit difficile d'évaluer au juste.

On peut encore conclure de ce fait, que nos plantes européennes sont en état de porter l'air commun à un degré assez considérable de pureté au soleil, & que le meilleur moyen de s'en assurer est d'ôter les plantes de la cloche vers le soir, ou dès que le soleil perd de sa force, & de les y enfermer de nouveau le matin après le lever du soleil.

Au reste, il importe fort peu si les plantes évaporent réellement un peu plus ou moins d'air qu'elles n'en absorbent dans le même intervalle de temps. Il sera toujours vrai que leur évaporation nocturne & diurne étant évaluées ensemble, cette évaporation ne peut qu'être balancée par

une abſorption à-peu-près équivalente ; abſtraction faite de cette portion d'eau, de ſève, de matière ſaline ou d'autres que les plantes contiennent & qu'elles changent dans leurs organes en fluide aérien. J'ai rendu cette doctrine au moins probable dans d'autres endroits.

SECTION XXI.

Les plantes n'ont pas ſeulement le pouvoir de changer l'air déphlogiſtiqué & l'air commun en air fixe pendant la nuit ; mais elles changent également l'air phlogiſtiqué, ou la mofette, ainſi que l'air inflammable, entiérement en air fixe. Doute ſi cette tranſmutation de tous ces airs en air fixe peut s'expliquer d'une manière ſatisfaiſante, ſelon la nouvelle doctrine de la compoſition & décompoſition de l'eau.

SELON l'illuſtre *Lavoiſier*, l'air commun eſt compoſé de vingt-huit parties d'air pur ou vital, & de ſoixante-douze parties d'air phlogiſtiqué, qu'il appelle *mofette* ou *azote*, & d'un centième d'air fixe. L'air vital eſt, ſelon lui, le principe acidifiant

u oxygène combiné avec la matière du
eu ou de la chaleur. Le phénomène de
combuſtion conſiſte, ſelon ce même
avant, en ce que la matière du feu quitte
baſe de l'air vital, ou le principe oxy-
ène, à meſure que ce principe ſe fixe
ans le corps qui brûle. C'eſt, ſelon cette
éorie, ce principe du feu, qui, devenu
bre, produit la flamme & la chaleur. Je
onçois aſſez bien, en ſuppoſant cette
éorie fondée, comment les plantes peu-
ent décompoſer l'air commun & l'air pur,
le changer en air fixe, appellé par
l. Lavoiſier *acide carbonique*; mais je ne
onçois pas comment, ſelon ces nouveaux
incipes, les végétaux peuvent changer la
ofette pure entiérement en air fixe, puiſ-
u'elle ne poſſède point la baſe oxygène.
uſſi rien ne brûle dans un tel air. J'ai ſoumis
l'influence nocturne des végétaux des mo-
ttes ou des airs entiérement méphitiſés
ur la flamme, par des plantes dans l'obſ-
urité, par le contact du foie de ſoufre
quide & par le contact d'un mêlange de
r & de fleurs de ſoufre. Les plantes très-
vantes les ont changées toutes juſqu'au
rnier atôme en air fixe dans un endroit
bſcur. Leurs racines, leurs fleurs & leurs
uits opèrent ce changement en tout
mps, quelques racines & fruits excep-

tés, dont j'ai parlé dans le premier volume.

M'étant assuré qu'un air phlogistiqué éteint sur le champ la flamme & le charbon, que l'air nitreux n'en diminue en rien le volume, & qu'il ne précipite pas l'eau de chaux (*a*), je l'enferme avec des plantes vivantes dans un endroit obscur. Dans peu d'heures je trouve son volume diminué, si l'air est en contact avec de l'eau, & en le secouant avec l'eau de chaux, celle-ci se trouble sur le champ. Je change de temps en temps les plantes en les remplaçant par des plantes fraîches. Lorsque le volume d'air est diminué considérablement ou presque réduit à rien, le peu qui en est resté se change également de la même manière en air fixe. Je m'en assure en mêlant cette portion restante de mofette, trop petite pour pouvoir l'exposer seule à l'action des plantes, avec une plus grande quantité de la même mofette. Des plantes fraîches la réduiront toujours à l'état d'air fixe, & en continuant ainsi, on ne pourra douter que cette mofette peut entiérement se réduire à l'état d'air fixe. L'expérience

(*a*) Je crois être assez sûr que cet air est entiérement phlogistiqué, & qu'il est par conséquent une mofette pure.

éuſſit de même à ſec, ſur du mercure. Les aricots verds ont un pouvoir ſurprenant our opérer ce changement dans la mo- ette à l'obſcurité; les carottes jaunes ne ur cèdent peut-être pas cette faculté; lles l'exercent même très-promptement u ſoleil, & même en hiver. Et, ce qui doit aroître ſingulier, les mêmes plantes, près avoir changé cet air en air fixe ans l'obſcurité, changeront enſuite au leil cet air fixe & phlogiſtiqué en air ſpirable; pourvu toutefois qu'on ne s ait pas laiſſées trop long-temps enfer- ées avec cet air dans l'obſcurité, car plante la plus vigoureuſe trouve dans n tel air bientôt ſa mort. Si la première ante qu'on enferme dans un tel air & l'on expoſe au ſoleil, y périt avant avoir réduit cet air à l'état d'air reſpira- e, les nouvelles plantes bien végétantes heveront à la fin l'ouvrage complètement. n pourroit s'attendre à trouver la ſève le ſuc des plantes ou des racines, rem- d'air fixe, après avoir été ainſi enfer- ées avec la mofette: mais on ſe trom- roit. Tant que les plantes ou les racines ſont pas flétries, leur ſuc ne trouble en néral pas l'eau de chaux.

Les plantes changent pendant la nuit r inflammable, de même que l'air

phlogiſtiqué (ou la mofette) entiérement en air fixe ; les racines & les fleurs le font en tout temps. Je me ſuis trop peu exercé dans les expériences qui ſervent à établir la vérité du nouveau ſyſtême du célèbre *Lavoiſier* ſur la compoſition de l'eau, pour pouvoir concilier avec cette nouvelle doctrine la tranſmutation de l'air phlogiſtiqué & de l'air inflammable en air fixe ou acide carbonique. Selon cette doctrine, l'eau eſt un compoſé d'air vital & d'air inflammable (*a*), & l'air atmoſphérique eſt un compoſé de vingt-huit parties environ d'air vital & de ſoixante-douze parties de mofette, connue ſous le nom d'air phlogiſtiqué, avec un centième d'air fixe. Ces principes étant tout-à-fait différens en nature, ne ſauroient par conſéquent ſe transformer les uns dans les autres. Comme cependant les végétaux en pleine vigueur (& pluſieurs autres cauſes &

(*a*) Ces deux airs exiſtent dans l'eau ſous forme concrète, c'eſt-à-dire, dépourvus de cette portion de matière de la chaleur, où, ſelon la nouvelle Nomenclature, du *calorique*, qui les conſtituoit, dans leur état aériforme ou de fluide élaſtique. C'eſt ſur ce principe qu'on a donné le nom de *gaz hydrogène* à l'air inflammable, & le nom de *gaz oxygène* à l'air vital. Selon cette théorie, l'air fixe que M. *Lavoiſier* appelle *acide carbonique*, eſt compoſé de 0,72 parties d'air pur ou *oxygène*, & 0,28 de ſubſtance charbonneuſe, appellée dans la nouvelle Nomenclature, *carbone*.

agens, dont il n'eſt pas ici le lieu de parler) changent en peu de temps tout l'air phlogiſtiqué ainſi que tout l'air inflammable en air fixe, & cela juſqu'au dernier atôme, il me paroît qu'il en réſulte une difficulté pour concilier la tranſmutation de ces airs avec les principes du nouveau ſyſtême; difficulté que je n'entreprendrai pas de réſoudre ici, ne pouvant pas encore comprendre comment les deux principes conſtitutifs de l'air & de l'eau, ſuppoſés entiérement différens entre eux quant à leur nature, ſe changent ſi aiſément en un ſeul & même principe, en acide aérien.

On trouvera peut-être aſſez ſingulier que les plantes, après avoir changé une grande maſſe de ces airs en air fixe, ne contiennent cependant aucun air fixe dans leur ſubſtance, ni avant ni après cette opération. On peut s'en convaincre, en examinant le ſuc des carottes jaunes avant & après les avoir enfermées avec ces airs.

Je me ſuis étendu beaucoup ſur les étonnantes tranſmutations des ſubſtances différentes, dans le premier volume de cet ouvrage, & j'en ai traité de nouveau dans le Mémoire ſur la matière verte du docteur *Prieſtley*, qui fait partie du ſecond volume des *Expériences & Obſervations nouvelles ſur divers objets de Phyſique.*

SECTION XXII.

Les végétaux reçoivent leur principale nourriture par leur surface exposée à l'air. C'est aussi par cette même surface que s'opèrent la transpiration & l'absorption aérienne. Digression sur les grands phénomènes produits par la seule propriété qu'a le froid de précipiter l'humidité dissoute dans l'air chaud. Raison pour laquelle certaines plantes fort succulentes vivent dans les endroits très-secs, & ne diminuent pas en vigueur, lors même qu'il ne pleut pas pendant quelques mois.

LES racines des plantes servent à pomper de la terre l'humidité, le sel & autres particules nutritives que la terre leur offre; je ne doute pas même qu'une portion du fluide aérien ne soit reçue par la même partie, ou sous forme d'air, ou comme humidité imprégnée d'air. Mais il ne paroît pas moins vrai qu'un des principaux usages des racines soit de fixer ces êtres, d'une manière stable, à l'endroit où ils ont pris naissance. Deux plantes voisines, l'une vénimeuse & l'autre salutaire,

pompent de la même terre les mêmes principes, qui ſe trouvent enſuite élaborés ſi différemment dans leurs organes par la différente conſtruction & les divers mouvemens vitaux de ces êtres. Les différens fruits qu'on recueille d'un arbre ſur lequel on a greffé différentes eſpèces d'autres plantes, démontrent clairement que la diverſité dans la nature du ſuc de différentes plantes, ne dépend pas de ce que les orifices des vaiſſeaux abſorbans, dont les filamens de leurs racines ſont pourvus, aient abſorbé plutôt une eſpèce qu'une autre, des particules qui s'y préſentoient.

Lorſque les plantes ſont petites, l'abſorption qui ſe fait par le moyen de leurs racines peut ſuffire à leur entretien : mais ſi leurs troncs, branches & feuilles, ſont parvenus à un certain volume, il leur faut un autre ſupplément de nourriture, pour reſter en vigueur ; nourriture qu'elles doivent trouver dans l'air en contact avec elles. Ce qu'elles peuvent trouver dans l'atmoſphère eſt ſur-tout la lumière, le fluide électrique, l'humidité & le fluide aérien : ces deux derniers principes peuvent ſe combiner intimement enſemble, ou par une ſolution chymique, ou par une combinaiſon mécanique : le fluide atmo-

ſphérique n'eſt jamais exempt d'humidité, qui eſt peut-être un principe conſtitutif de l'air commun : il ne paroît pas que l'air ſoit un ingrédient eſſentiel de l'eau, dont on peut détacher tout l'air qu'elle contenoit en ſolution. Mais, quelque intime que leur mêlange ſoit, leur union eſt aiſément relâchée, au moins en partie. Leur union devient plus intime, lorſque on communique un plus grand degré de chaleur à l'air, au moins juſqu'à un certain point ; & cette union ſe relâche, lorſqu'on communique un grand degré de chaleur à l'eau qui contient beaucoup d'air. L'ébullition ſeule eſt en état de dépouiller de tout atôme d'air une maſſe d'eau, du moins de façon qu'on ne ſauroit en découvrir la moindre particule par des moyens démonſtratifs (*a*). Rien de plus facile que de démontrer que l'air fortement échauffé ſe comporte avec l'eau qu'il tient en diſſolution, à-peu-près comme l'eau ſe comporte avec pluſieurs eſpèces de ſubſtances ſalines, dont elle tient en parfaite ſolution une plus

(*a*) En parlant de cette façon, on ſent bien que je ſuppoſe la tranſmutation d'eau en air n'être pas encore démontrée, quoiqu'elle gagne tous les jours de nouveaux proſélites, & ne tardera peut-être pas à être admiſe généralement.

grande quantité étant échauffée qu'étant froide ; de même le froid seul précipite l'humidité dissoute dans l'air chaud (*a*).

(*a*) Cette notion, toute simple qu'elle est, nous fournit l'explication facile de plusieurs grands phénomènes, & nous indique la cause finale des vicissitudes qu'on observe dans le degré de la chaleur atmosphérique. C'est le refroidissement de l'air au coucher du soleil qui nous fournit la rosée, si utile aux végétaux, en précipitant l'humidité de l'atmosphère. La principale cause de la formation des nuages est le froid communiqué à l'air. Les sommets des hautes montagnes, toujours froids, sont souvent enveloppés de nuages ou brouillards, parce que leur contact communiquant un degré de froid à l'air, que les vents y amènent, en précipite l'humidité. Les vents qui poussent en avant l'air des régions plus chaudes vers les climats plus froids, amènent ordinairement des pluies. Les orages & les pluies les plus fortes succèdent ordinairement au temps chaud. Lorsque l'air froid descendant d'en haut pénètre notre région chaude, remplie de particules d'eau dissoutes dans l'air, & dans cet état de solution entièrement invisibles, il condense ces particules, les rend visibles, & en forme un nuage épais & sombre, qui ombrage quelquefois tout-à-coup une très-vaste étendue ; quelquefois, étant apperçu de loin, on le voit d'abord très-petit, & prendre de l'accroissement par degrés ; la bordure & la surface froide de ce nuage forme, en condensant les vapeurs qu'elle rencontre, des nuages plus petits, qui, en s'unissant au grand nuage, le grossissent énormément. Il descend ainsi avec le vent froid qui l'avoit produit ; & sa pesanteur, en augmentant continuellement, le porte vers la terre : il s'épaissit en descendant de plus en plus, par de nouvelles eaux qui s'y joignent continuellement, & décharge enfin des pluies abondantes, & quelquefois d'épouvantables ondées.

On observe quelquefois, dans les climats chauds,

Il eſt vraiment étonnant combien d'humidité eſt contenue dans un petit volume d'air chaud, qui paroît le plus ſec. Ayant, dans un jour d'été, mis deux verres cylin-

---

ſur-tout à la Côte de la Guinée, au milieu d'un ciel ſerein, un petit nuage fort obſcur, reſſemblant à une petite tache noire, que les Marins appellent un *œil de bœuf*. A la première apparition, de cette tache noire au ciel, on eſt d'uſage de plier d'abord les voiles, dans la certitude qu'une tempête en ſera une ſuite immédiate. Le célèbre *Benjamin Franklin*, qui a le mieux développé les phénomènes dont je parle, croit que ce petit nuage noir vient de ce que la couche d'air froid étant inégalement ſoutenue par la couche d'air échauffée, ſe fait jour, par ſon poids, à travers la couche d'air chaud, & en deſcendant avec impétuoſité, condenſe l'humidité de cette couche, obſcurcit le ciel, & produit des coups de vent terribles.

En portant un corps très-froid dans un air chaud, ce corps eſt dans l'inſtant tout couvert d'une roſée d'eau, qui ſe précipite de la couche d'air en contact avec ce corps froid. Les pierres, les murailles des maiſons, & les métaux ſur-tout, ſe couvrent d'humidité, dès qu'après une forte gelée le vent change & amène un air chaud. La raiſon en eſt que cet air chaud venant en contact avec ces corps froids, laiſſe échapper ſon humidité, qui s'attache à la ſurface de ces corps, & que le vulgaire attribue à une ſueur ou tranſpiration de ces corps. L'intérieur des Egliſes offre alors ce ſpectacle en plein : les ſtatues de bronze & de marbre couvertes d'eau par une telle cauſe naturelle, ont pu exciter de la frayeur parmi le peuple, & paſſer pour un prodige dans les calamités publiques. Virgile raconte un fait ſemblable parmi les effrayans prodiges que la nature, comme attriſtée de l'aſſaſſinat de JULES CÉSAR, eſt ſuppoſée, par le poëte, d'avoir produit :

Et mœſtum illacrymat templis ebur, æraque ſudant.

driques, hauts d'environ un pied l'un dans l'autre, je couvris leurs bords d'une pièce de taffetas imbibé d'huile de lin, de façon qu'il ne pouvoit paſſer ni air, ni humidité, dans l'intervalle des deux verres, entre leſquels je pouvois à peine mettre le doigt. L'air de la chambre où je fis cette expérience étoit fort chaud. Le thermomètre de Réaumur y étoit à 23 degrés. Je plaçai cet appareil dans un vaſe rempli de glace pilée, & j'en remplis le verre intérieur. En examinant une heure après, ſoigneuſement, la ſurface des deux verres en contact avec la couche d'air qui étoit entre les deux vaſes, je trouvai les deux ſurfaces couvertes d'une roſée fine d'humidité. Cette obſervation étoit aſſez difficile à faire, car il falloit examiner ces ſurfaces à travers l'épaiſſeur du verre, ſans déranger le taffetas imbibé d'huile. J'étois vraiment étonné de voir tant d'humidité dégagée d'un volume ſi petit d'air, qui n'avoit certainement pas abandonné toute l'humidité qu'il tenoit en diſſolution. L'eau eſt peut-être un ingrédient ſi naturel à l'air, que cet élément n'exiſte jamais ſans contenir plus ou moins d'eau.

Cette précipitation d'humidité d'un air chaud par le contact d'un corps froid, peut nous faire comprendre pourquoi

certaines plantes fort ſucculentes vivent dans les fentes des rochers les plus arides des pays chauds, où il ne pleut quelquefois pas durant un ou deux mois ; tels ſont les *agave*, les *cactus*, les *ananas*, & tant d'autres. La roſée ſeule ne paroît pas ſuffire pour produire cet effet, parce que les autres plantes baſſes, ainſi que les arbres, s'y deſſèchent. Je penſe que le degré de froid que les plantes produiſent en été eſt la cauſe qu'elles pompent inſenſiblement de l'air ambiant l'humidité qu'il leur faut, & qui ſe précipite ſur leur ſurface ; ce qui paroît d'autant plus probable, que les plantes à feuilles minces, plus aiſément pénétrées de la chaleur du ſoleil que les plantes ſucculentes, s'y deſſèchent. En regardant une forêt dans ces pays chauds après une longue ſéchereſſe, on en croiroit tous les arbres morts, qu'on trouve derechef couverts de nouvelles feuilles peu de jours après une abondante pluie.

Une branche d'un arbre fruitier, dont la racine & le tronc reſtent en dehors d'une ſerre, étant conduite à travers une fenêtre dans l'intérieur de la ſerre, y pouſſe des feuilles, & y produit du fruit en hiver, pendant que les autres branches, qui reſtent expoſées à l'air ouvert, paroiſſent

ſans végétation. On ne ſauroit croire que cette branche garnie de verdure ait pompé de ſa racine, alors glacée, & par conſéquent engourdie de froid, la nourriture qu'elle conſume; elle doit donc l'avoir extraite de l'air même de la ſerre (*a*). Il y a beaucoup de plantes qui, ſuſpendues au plancher d'un appartement, continuent à croître & à pouſſer des feuilles, ſans être arroſées.

Perſonne ne doute que toute la ſurface des feuilles, & même de la plante entière, ne tranſpire continuellement de l'humidité; & il n'eſt pas moins certain que toute la ſurface d'une plante abſorbe en même temps l'humidité qui s'y préſente. Selon ce principe, on peut accélérer beaucoup la croiſſance d'un arbre, en l'arroſant ſouvent d'eau par toute la ſurface.

La tranſpiration & l'abſorption aérienne des végétaux ſe font principalement par leur ſurface, & par conſéquent très-peu par le moyen des racines, ou par les extrémités coupées (dans le cas qu'on

(*a*) *Voyez* Phyſique des arbres, par *Duhamel*, ſeconde partie, page 278. On peut voir ces expériences dans le Journal de l'abbé Roſier, Introduction, Tome I, page 240.

en emploie des branches ou des feuilles dans les expériences), & les pores deſtinés à cet office ſont imperceptibles à l'œil nud, même dans les plantes dont la ſubſtance eſt remplie d'air. Pour m'en aſſurer, je ſéparai des joncs de leurs racines, & je plongeai la partie coupée dans de la cire molle, échauffée & fondue, de façon que j'étois ſûr qu'aucun airne pouvoit y entrer ni en ſortir. Ces joncs enfermés, même à ſec, dans un tube rempli d'un air particulier, avoient changé en moins d'une demi-heure tout leur air, de façon que je les trouvai entiérement remplis de l'air que le tube contenoit; ils avoient donc tranſpiré tout l'air qu'ils contenoient, & avoient abſorbé une égale quantité de celui qui étoit en contact avec eux. M. *Senebier* a cru, ſi ma mémoire ne me trompe pas, avoir obſervé tout le contraire, en appliquant de la cire à cacheter à l'extrémité coupée d'une branche. J'ai plus d'une fois enduit de cire molle & fondue les extrémités coupées des branches de la *liquiritia glabra*. Ces branches couvertes d'eau, & miſes au ſoleil, m'ont donné de l'air déphlogiſtiqué, tout comme d'autres branches auxquelles je n'avois rien fait. Je ne trouvai aucune différence, ni dans la quantité,

quantité, ni dans la qualité de l'air que j'en ai obtenu.

SECTION XXIII.

Remarques particulières sur l'effet de quelques plantes naturellement remplies d'air, lorsqu'on les expose au soleil enfermées avec de l'air ou couvertes d'eau. Preuve ultérieure de l'élaboration de l'air dans la substance des plantes.

UN grand nombre d'expériences que j'ai faites depuis long-temps, tous les ans en été, avec des plantes remplies d'air, m'ont appris que si on s'en tient à quelques essais de ce genre, on en pourroit tirer des conséquences diamétralement contradictoires aux loix stables de la nature. Je me contenterai de donner ici quelques-unes des principales remarques, qui pourront guider les Physiciens qui voudront entrer dans cette carrière.

Les plantes en général, sur-tout les aquatiques, qui ont peu de sève & beaucoup d'air, ne souffrent pas une aussi grande chaleur que beaucoup d'autres plantes, sur-tout les succulentes, sans que

leur économie n'en ſoit dérangée. Les joncs en général ſont fort ſenſibles à la chaleur, ſur-tout lorſqu'on les enferme avec de l'air à un ſoleil ardent. On les y voit bientôt ſe décolorer & ſe ſécher. L'*iris flava* & les autres plantes aquatiques de cette eſpèce ne la ſouffrent guère mieux. En enfermant quelques joncs dans un tube rempli d'air méphitique, il arrive ſouvent qu'au lieu de le corriger, ils l'empirent, lorſque le ſoleil les brûle trop, quoique d'autres plantes expoſées au ſoleil à côté de ces joncs le corrigent très-bien. Les joncs couverts d'eau bouillie ou diſtillée & mis au ſoleil en ſouffrent beaucoup, de façon que l'air contenu dans leur ſubſtance en devient ſouvent impur. L'air étant l'élément commun des végétaux & des animaux, il ne paroît pas étonnant que l'économie des végétaux ſe trouve bientôt dérangée, étant couverts d'une eau qui ne poſſède aucune particule de l'élément dans lequel ils vivent; & il n'y a qu'à conſulter nos yeux pour ſe convaincre que les plantes périſſent bientôt au ſoleil dans une telle eau.

J'ai dit ailleurs que l'air qu'on exprime des joncs expoſés au ſoleil & couverts d'eau, eſt communément d'une qualité meilleure que celui qui en eſt fourni &

qu'on trouve ramaſſé au fond renverſé du vaſe : mais il faut remarquer que les joncs ont ſouvent des crevaſſes qu'on n'obſerve pas aiſément, & deſquelles s'échappe une quantité d'air avant qu'il ait ſubi l'élaboration néceſſaire. Dans ce cas, on pourroit trouver, dès le commencement, que l'air déjà dégagé eſt moins fin que l'air encore contenu dans les joncs mêmes : au lieu que ce n'eſt qu'au bout de pluſieurs heures que l'air interne des joncs expoſés au ſoleil dans l'eau, ſurpaſſe en bonté l'air qui ſe trouve déjà ramaſſé dans le vaſe.

Si on choiſit des joncs bien portans, & qui n'aient aucune crevaſſe, & par conſéquent dont on n'obſerve s'élancer aucun jet continuel d'air, ce ſera l'air dégagé au commencement des joncs par petites bulles, qui l'emportera en bonté ſur celui qui reſte encore dans la ſubſtance des joncs ; parce que l'air qui ſort de la ſurface des joncs, par les pores deſtinés à cette émiſſion, ne quitte la plante que dans l'état de déphlogiſtication ; tandis que la plante n'a pas été expoſée au ſoleil aſſez long-temps pour avoir pu élaborer la grande maſſe d'air qui eſt logée dans ſa ſubſtance ; lequel cependant ne pouvant ſortir entiérement, ni être remplacé par de l'air atmoſphérique, (l'eau

dont ils ſont couverts mettant un obſtacle à l'entrée & à la ſortie de l'air), ſe change à la fin tout-à-fait en air déphlogiſtiqué, qui, ayant joui alors pendant long-temps de l'action de la plante, eſt devenu d'une qualité ſupérieure à celui qui en étoit déjà ſorti. Il eſt facile de concevoir que ce degré ſupérieur de bonté ne peut avoir lieu que pour un temps, & ce temps eſt d'autant plus court, que l'ardeur du ſoleil eſt plus grande; parce que les joncs étant à la fin trop échauffés, lorſque l'eau dont ils ſont enveloppés prend trop de chaleur, ils deviennent indiſpoſés; leur élaboration diurne ceſſe, & tout va en ſens contraire. L'air qui étoit déjà purifié dans leur ſubſtance, devient méphitique, & dès ce moment l'air déjà dégagé n'étant plus expoſé à l'action des joncs, conſerver ſa bonne qualité, & l'emporte de nouveau ſur celui qui exiſte encore dans ces plantes.

Les mêmes remarques peuvent s'appliquer à leur travail nocturne, du moins en partie; c'eſt-à-dire, que l'air qu'on trouve ramaſſé au fond du vaſe, n'eſt pas tant méphitiſé que celui qui eſt reſté dans les joncs mêmes.

Ces faits me paroiſſent encore prouver inconteſtablement que l'air déphlogiſtiqué

que les plantes fourniſſent dans l'eau ou à ſec au ſoleil, de même que celui qu'elles fourniſſent dans l'obſcurité, a reçu ſa qualité dans l'intérieur des plantes, & qu'il y a été élaboré réellement par l'action de leurs organes.

SECTION XXIV.

Quoique les plantes malades ne s'acquittent pas du devoir que la nature leur a décerné, de répandre dans l'atmoſphère une grande quantité d'air vital, elles ne perdent cependant pas tout-à-fait au ſoleil leur influence bienfaiſante, lorſque leur organiſation & leur action vitale n'ont pas trop ſouffert.

LA cauſe la plus légère, telle qu'un nuage qui couvre le ſoleil pour quelque temps, le paſſage des plantes dans un endroit peu éclairé, &c. arrête ou ralentit ce pouvoir merveilleux. Elles reprennent leur ouvrage diurne, dès que le ſoleil darde de nouveau ſes rayons ſur leurs feuilles.

Quoique toute indiſpoſition des plantes ralentit plus ou moins leur opération, il n'y a cependant que celles qui leur ôtent le mouvement vital, ou détruiſent leur

organiſation, qui peuvent détruire en elles la faculté même d'élaborer de l'air pur. Lorſque les feuilles ſont brouies par la gelée, elles perdent pour toujours cette faculté; mais étant ſeulement flétries par le défaut d'humidité, de façon qu'on pourroit encore les ranimer, elles retiennent encore en partie cette faculté, même dans l'état de cette foibleſſe. Mais, ſi on pile les feuilles en une eſpèce de marmelade, on n'en obtient dans l'eau aucun air déphlogiſtiqué; ce qui prouve que la production de cet air dépend de l'organiſation des plantes. Les plantes mutilées, telles que ſont les branches & les feuilles, produiſent cet air auſſi bien que les plantes entières. Les feuilles coupées en deux ou pluſieurs morceaux conſervent encore cette faculté. J'ai publié aſſez d'expériences faites avec des plantes ainſi mutilées, & avec des feuilles des *agave* coupées en pluſieurs morceaux. Mais ceci n'a rien d'extraordinaire, car les parties ſéparées des plantes ne perdent pas leur vie comme les membres détachés des animaux.

J'ai vu plus d'une fois que des branches & des plantes entières, quoique flétries au point de ne pouvoir ſe ſoutenir droites, avoient cependant plus ou moins corrigé

l'air méphitique, & abſorbé l'air fixe, qui ſe trouvoit mêlé avec l'air dans lequel je les tenois enfermées au ſoleil. Elles m'ont donné auſſi de l'air vital, mais d'une qualité inférieure.

SECTION XXV.

Quoique ce ſoit la lumière du ſoleil & non la chaleur, qui excite les plantes à fournir de l'air vital, il n'en eſt pas moins vrai que la chaleur y a quelque part. Raiſon pourquoi ces ſortes d'expériences ne réuſſiſſent pas ſi bien en Italie & dans les autres climats chauds, que dans les climats plus tempérés.

LA chaleur ſeule, ſans la lumière du ſoleil, ne diſpoſe pas les végétaux à fournir de l'air déphlogiſtiqué. Les plantes auxquelles je communiquai dans un endroit peu éclairé une chaleur artificielle, à-peu-près égale à celle que d'autres plantes ſemblables recevoient du ſoleil, fournirent un air méphitique, tandis que celles qui étoient expoſées au ſoleil en donnoient un très-pur. J'ai développé ce ſujet depuis long-temps.

Je crois que la chaleur, qui eſt la plus

favorable à l'ouvrage diurne des plantes, eſt celle qui eſt la plus avantageuſe à leur végétation. Dans l'état naturel, le ſoleil ne communique pas aux plantes une chaleur auſſi exceſſive qu'eſt ſouvent celle qui les détruit lorſqu'elles ſont expoſées au ſoleil dans une cloche, ſoit qu'elles y ſoient enfermées avec de l'air, ſoit qu'elles s'y trouvent couvertes d'eau. C'eſt pour cette raiſon que les climats chauds ne ſont pas favorables aux expériences qui exigent des plantes enfermées dans des cloches & expoſées au ſoleil; & je ne ſerois pas étonné que ceux qui les répéteroient en Italie ou en Eſpagne, au milieu de l'été, ſe trouvaſſent ſouvent trompés dans leur attente, & s'y formaſſent des idées erronées ſur le réſultat de ces eſſais. Je penſe que plus la lumière eſt vive, plus l'air produit par les plantes eſt fin; qu'une chaleur médiocre eſt la meilleure coadjutrice d'une vive lumière; & que le froid ne ralentit l'élaboration de l'air vital qu'autant qu'il ralentit ou détruit la végétation même. C'eſt pour cette raiſon que les plantes qui ne perdent pas leur verdure en hiver, ne fourniſſent guère de l'air vraiment déphlogiſtiqué, pas même dans le plus beau jour de l'hiver. Les plantes des climats chauds, qu'on cultive dans les

ſerres, ne donnent que peu d'air déphlogiſtiqué, en hiver, en les expoſant au ſoleil couvertes d'eau, quoique placées dans les ſerres.

Voici quelques expériences que j'ai faites en automne, lorſque le froid commençoit à brouir les plantes, & à faire tomber les feuilles : je mis, le 20 octobre, au ſoleil, dans une ſerre, de la *conferva rivularis* couverte d'eau de ſource, dans un globe de verre contenant 160 pouces cubes. Je mis un ſemblable appareil hors de la ſerre près des fenêtres, de façon que chaque globe étoit éclairé du ſoleil dans le même temps, avec cette différence que le globe placé dans la ſerre recevoit plus de chaleur, mais un peu moins de lumière que le globe du dehors ; vu que la lumière perd naturellement de ſa vivacité en paſſant à travers les vitres. Le 2 de novembre, je trouvai dans le globe qui avoit été placé à l'air ouvert, ſix pouces cubes d'air déphlogiſtiqué d'une bonté de 313 degrés. Dans le globe qui étoit reſté dans la ſerre, il ſe trouva 12 pouces cubes d'air de 354 degrés. La *conferva* y étoit reſtée verte.

J'avois mis au ſoleil, dans le même temps (le 20 octobre) deux globes ſemblables, contenant de même 160 pouces

cubes d'eſpace pleins d'eau. J'y avois mis dans chacun une égale quantité de la matière verte granulée, qu'on trouve au fond des grands baſſins ou réſervoirs d'eau, & que j'ai décrite ailleurs (dans le Mémoire *ſur la nature de la matière verte du Docteur Prieſtley*). L'un de ces globes étoit placé en dehors, l'autre en dedans de la ſerre, à côté des deux globes qui contenoient de la *conferva rivularis*. Le 2 de novembre, je trouvai dans le globe qui étoit placé en dehors, 11 pouces cubes d'air déphlogiſtiqué, dont la bonté étoit de 210 degrés. Il y avoit dans l'autre globe 13 pouces cubes d'air vital de 360 degrés. Cette matière verte granulée avoit conſervé ſa couleur dans les deux globes.

Il paroît donc évident que dans cette expérience comme dans la précédente, la chaleur modérée de la ſerre avoit contribué en quelque choſe à la quantité & à la qualité de l'air vital.

*

SECTION XXVI.

L'air déphlogiſtiqué que les plantes répandent au ſoleil, eſt-il une vuidange ou un excrément proprement dit de ces êtres ?

LES expériences de MM. *Sheele* & *Prieſtley* paroiſſoient indiquer que l'air vital eſt nuiſible aux végétaux, & qu'elles y périſſent plutôt que dans l'air commun. D'après ces expériences, il étoit aſſez naturel de croire que les plantes, en évaporant un air nuiſible à leur nature, ſe déchargent d'une ſubſtance qui pouvoit être appellée une vraie vuidange. Mais ayant obſervé, depuis la publication du premier volume de cet ouvrage, que les plantes végètent très-bien dans l'air le plus pur, j'ai commencé à douter ſi le nom de *vuidange* que je lui avois donné, étoit aſſez juſtement applicable à ce fluide aérien.

Quoi qu'il en ſoit, j'incline beaucoup à conſidérer la diſpute qui pourroit s'élever au ſujet de la propriété de ce terme, plutôt comme une diſpute de mots que comme un ſujet de quelque importance, & qu'on pourroit toujours appeller l'émanation diurne des plantes d'un air vital, ainſi

que leur évaporation nocturne d'un air méphitique, une vuidange avec tout autant de raiſon qu'on peut appliquer ce même terme à la tranſpiration ou à la ſueur des animaux. La plante s'en décharge, de même qu'elle ſe décharge de ſon humidité ou matière perſpirable. La plante, dans l'état naturel, ne paroît inſpirer que de l'air commun, puiſqu'on ne rencontre dans ſon intérieur que cet air : il n'en eſt cependant pas moins vrai, comme je l'ai prouvé aſſez clairement, qu'elle évapore nuit & jour un air qui diffère beaucoup de l'air commun. On ne ſauroit donc douter que le fluide aérien que la plante évapore dans le jour & pendant la nuit, n'ait ſubi une eſpèce de digeſtion, qui a altéré tout-à-fait ſa nature, & qu'il pourroit à cet égard, & avec aſſez de juſtice, être conſidéré comme une matière dont la plante ſe décharge, parce qu'elle lui eſt devenue au moins inutile. Au reſte, je ne crois pas qu'il vaille la peine de s'occuper trop ſérieuſement de cette controverſe.

*

SECTION XXVII.

De l'air qu'on obtient des plantes par l'ébullition.

COMME la chaleur ſeule dégage une grande quantité d'air de certaines ſubſtances qu'on n'auroit pas ſoupçonné en contenir un atôme, on ne doit pas s'étonner qu'on en obtienne une grande quantité de la ſubſtance des plantes par l'ébullition dans l'eau : mais pour ne pas prendre l'air contenu dans l'eau pour celui qu'on obtient des végétaux, ou au moins pour ne pas obtenir un mêlange de ces deux airs, on ne doit prendre qu'une eau privée de tout air. Je fis bouillir dans 200 pouces cubes d'eau de ſource (après en avoir expulſé abſolument tout air par une ébullition de trois heures) un morceau d'*agave* occupant 7 pouces d'eſpace. J'en obtins 4 pouces d'air dont la moitié s'abſorboit par l'eau en le ſecouant. Etant ainſi purifié de l'air fixe, il ſe trouvoit être beaucoup inférieur à l'air commun, n'étant que de 68 degrés.

On obtient de cette façon, de toutes les

plantes, un air en partie air fixe, en partie air plus ou moins phlogiſtiqué.

On n'en ſauroit conclure légitimement que les végétaux, dont on tire cet air par l'ébullition, le contenoient déjà dans leur état naturel; de même, qu'on ne pourroit conclure que l'air qu'on tire des plantes en grande abondance, lorſqu'elles fermentent ou ſe putréfient, exiſtoit déjà auparavant dans ces êtres. Ces opérations ne dégagent peut-être pas tant l'air qu'elles ne le produiſent par une eſpèce de tranſmutation de ſubſtances, dont on voit un exemple frappant dans le nitre : ſon acide ſe ſépare par la ſeule chaleur, de l'alkali fixe végétal, & ſe change en air vital plus ou moins pur, dont le volume ſurpaſſe peut-être 700 à 800 fois le volume du nitre qu'on a employé.

SECTION XXVIII.

Le mouvement & déplacement continuel de l'air dans les plantes ne ceſſe pas même lorſque les plantes ſont couvertes d'eau. Elles y évaporent & répandent dans l'eau qui les couvre, un air vital au ſoleil & un air méphitique pendant la nuit.

LES expériences des plantes miſes au ſoleil, couvertes d'eau, que j'ai décrites dans le premier volume de cet ouvrage, ne ſervoient qu'à expoſer d'une certaine façon aux yeux ce qui ſe paſſe dans l'état naturel, & ce qui eſt dans cet état entiérement inviſible.

La production d'air déphlogiſtiqué par des plantes dans l'eau miſes au ſoleil ne prouve cependant (étant conſidérée ſans relation à d'autres expériences) guère plus que cette production ait lieu dans l'état de nature, que ne le prouveroit la production d'un tel air dans le vin ou dans l'huile, ſi les plantes couvertes de ces liqueurs & expoſées au ſoleil en fourniſſoient; vu que les plantes ne ſont pas couvertes d'eau dans l'état naturel des choſes. Auſſi je ne me ſuis pas contenté de ces

ſeules expériences pour prouver l'émanation continuelle de l'air des plantes : j'ai allégué des preuves évidentes & directes de cette aſſertion.

En obſervant que pluſieurs plantes, telles que les *agave*, la *nymphæa alba*, &c. couvertes d'eau, déchargeoient des jets continuels d'air au ſoleil, je ne pouvois plus douter que cet air ne ſortît du parenchyme même des plantes ; & j'en inférois que les autres bulles d'air, qui ſe placent ſur les feuilles de ces plantes, étoient de même produites, au moins pour la plus grande partie, par l'air qui ſe faiſoit jour, avec une certaine force, au travers de la plante. En obſervant attentivement ce qui ſe paſſe à l'égard de pluſieurs plantes dans cette ſituation, on voit parfaitement que l'air ſort de la ſurface des feuilles avec une eſpèce d'exploſion, & par conſéquent avec tant d'impétuoſité, que les bulles s'en détachent au moment même qu'elles ſe font jour, étant encore très-petites ; tandis que ſur d'autres plantes les bulles d'air ſe produiſent ſi lentement, ou pouſſent avec ſi peu de force, qu'elles adhèrent aſſez longtemps à la ſurface des feuilles pour y groſſir conſidérablement avant de s'en détacher ; telles ſont les feuilles de vigne, de

de tilleul, de poirier, &c. Si les feuilles ſont couvertes d'une eau imprégnée d'air fixe, elles abſorbent une ſi grande quantité de cet air, qu'il en ſort tumultueuſement, & les bulles ſe ſuccèdent ſi rapidement que l'air ne ſéjourne pas aſſez longtemps dans la plante pour y être élaboré, ſi l'eau eſt fortement imprégnée de cet air. Il eſt bien vrai que dans ce cas beaucoup de cet air ſe place ſur les feuilles par un mouvement méchanique, de même qu'il ſe place ſur tel autre corps qu'on enferme avec cette eau. J'ai prouvé néanmoins que l'apparence ſubite des bulles d'air ſur les feuilles couvertes d'une telle eau eſt due en grande partie à la force vitale de la plante. On peut conſulter là-deſſus mon premier volume.

La *liquiritia glabra* eſt une des plantes, qui offre le mieux le phénomène de la production ſubite des bulles d'air & de leur ſéparation forcée de ſes feuilles. On voit monter comme une pluie d'air vers le fond renverſé de la cloche, où cette plante ſe trouve enfermée avec de l'eau & expoſée au ſoleil. La plupart des bulles en ſortent preſque dans le moment qu'elles ſe font jour au travers de la ſurface des feuilles. La beauté du ſpectacle augmente dans une eau modérément imprégnée d'air

fixe. On peut le voir toujours en exposant au soleil la *conferva rivularis* ou toute autre *conferva* couverte d'eau. Il est nécessaire de fixer cette plante filamenteuse au bas du vase, vu que les bulles d'air, dont elle se couvre, tendent à l'entraîner avec force vers le haut, où elle reste flottante en masse, si on ne l'arrête pas à l'orifice du vase (*a*).

Il paroît, par ces expériences, que l'air déphlogistiqué, que les plantes fournissent dans l'eau au soleil, est un air qui a subi dans la substance de la plante même la qualité vivifiante qu'on lui trouve. La plante possédoit déjà une partie de cet air, (mais dans l'état d'air commun) avant d'être mise dans l'eau, ou au moins elle possédoit déjà la matière que ses organes, assistés de la lumière solaire, pouvoient changer en air; ce que j'ai prouvé à sa place par grand nombre d'autres expériences : mais comme la plante rencontre dans l'eau de source une provision d'air qui fait une de ses principales nourritures, elle l'absorbe avidement, le travaille en air

(*a*) On a publié une figure de l'appareil dont je me sers communément pour exposer la *conferva* au soleil, dans les Transactions philosophiques, vol. LXXII, page 438, à la fin d'un Mémoire lu devant l'assemblée de la Société royale de Londres, le 13 juin 1782.

déphlogiſtiqué, en en retenant le principe ſoi-diſant phlogiſtique, & l'évacue ſous forme d'air pur, qui, dans cet état de purification, ne ſe mêle plus ſi intimement avec l'eau qu'auparavant : on en trouve cependant des traces évidentes dans l'eau qui a été expoſée au ſoleil avec les plantes ; car cette eau contient enſuite une portion d'air vital.

Exp. I. J'expoſai au ſoleil 42 feuilles de tilleul couvertes d'eau de ſource, dans une cloche contenant 362 pouces cubes, depuis dix heures du matin juſqu'à ſix heures du ſoir. J'y trouvai 9 pouces cubes d'air déphlogiſtiqué ramaſſé. Je fis enſuite bouillir pendant 40 minutes, dans une retorte de verre à col recourbé, 200 pouces cubiques de cette eau, après en avoir ôté les feuilles. J'en obtins $11\frac{1}{4}$ pouces cubiques d'air, dont il reſtoit, après l'avoir ſecoué dans l'eau de chaux pendant quelques minutes, $3\frac{1}{2}$ pouces d'air déphlogiſtiqué & d'une bonté de 160 degrés.

Exp. II. Je fis bouillir de la même manière 200 pouces cubes d'eau de la même ſource, ſans y avoir mis des plantes. J'en obtins 12 pouces cubes d'air, qui, après quelques ſecouſſes dans l'eau de chaux, ſe réduiſirent à 4 pouces, & que

je trouvai être un air notablement phlogistiqué.

Exp. III. J'enfermai pendant une nuit dans 362 pouces cubes d'eau de la même source, 42 feuilles de tilleul. Je trouvai le matin un peu d'air ramassé au fond de la cloche renversée. Je ne l'examinai pas, tant parce que j'avois par d'autres expériences analogues assez appris qu'il étoit méphitique, que parce qu'il n'y auroit pas eu moyen de le transvaser sans mêler l'eau de la cloche avec d'autre eau. Je fis bouillir de la même manière, comme dans les deux expériences précédentes, 200 pouces cubes de cette eau, après en avoir ôté les feuilles. J'en obtins 13 pouces cubes d'air, qui se réduisirent, par des secousses dans l'eau de chaux, à $3\frac{1}{4}$ pouces cubes. Cet air éteignit sur le champ la flamme, n'ayant que 30 degrés de bonté, car une mesure de cet air jointe à une égale mesure d'air nitreux se réduisit à 1.70.

Il paroît que dans la première expérience la plante avoit répandu de l'air vital dans l'eau, ou qu'elle avoit élaboré une partie de l'air contenu dans l'eau en air déphlogistiqué. La plante paroît avoir fait tout le contraire dans la troisième expérience; c'est-à-dire qu'elle a répandu dans l'eau, de l'air méphitique, ou qu'elle a détérioré l'air

contenu dans l'eau. La plante avoit donc, dans les deux cas, répandu de son air dans l'eau, & avoit absorbé une portion de l'air contenu dans l'eau, qu'elle avoit changé en mieux pendant le jour & en pis pendant la nuit.

Voici deux autres faits dont on peut déduire les mêmes conclusions.

J'exposai au soleil, à onze heures du matin, une cloche contenant 362 pouces cubes d'eau de source avec quelques branches du *taxus baccata*. Avant d'y mettre les branches, je mis dans l'eau cent gouttes d'huile de vitriol concentrée. Je trouvai, à quatre heures après-midi, 50 pouces cubes d'air déphlogistiqué ramassé, dont la bonté étoit de 336 degrés. Ayant ôté les branches de cette eau, j'en mis 200 pouces cubes dans une retorte de verre à col recourbé : je la fis bouillir pendant une demi-heure en ramassant l'air dans un verre renversé & plein d'eau, comme je l'avois fait dans les expériences déjà décrites. J'en obtins $10\frac{1}{2}$ pouces d'air, dont 5 pouces étoient air fixe, le reste étoit un air déphlogistiqué de 191 degrés.

J'avois mis en même temps au soleil une autre cloche de la même capacité remplie d'eau de la même source, sans addition d'acide, avec une égale quantité de *taxus*

baccata. A quatre heures après-midi j'en obtins 9 pouces cubes d'air déphlogiſtiqué de 224 degrés. Je mis 200 pouces cubes de cette eau, après en avoir ôté les végétaux, dans une retorte à col recourbé. Après une demi-heure d'ébullition j'en obtins 7 pouces cubes d'air, dont $2\frac{1}{2}$ pouces étoient air fixe : le reſte étoit déphlogiſtiqué de 150 degrés.

SECTION XXIX.

L'air vital, que les plantes exhalent au ſoleil dans l'état naturel, eſt d'une pureté auſſi exquiſe que celui qu'elles exhalent dans l'obſcurité eſt nuiſible aux animaux, & il ſurpaſſe peut-être en pureté de beaucoup celui qu'on tire du mercure précipité rouge.

QUOIQU'ON n'ait peut-être jamais obtenu des végétaux mis au ſoleil & couverts d'eau, un air d'une auſſi bonne qualité que celui qu'on tire du mercure calciné, du mercure précipité rouge & du ſalpêtre, il ne s'enſuit nullement que l'air que les plantes répandent dans l'atmoſphère en plein jour ſoit d'une pureté moins exquiſe,

vu que l'eau de ſource ainſi que toute autre, contient une portion d'air qui, en s'en dégageant, ſans avoir été préparé dans la ſubſtance des plantes, ſe mêle avec l'air vital, que les plantes fourniſſent, & le rend moins bon. Si on couvre les plantes d'une eau privée de tout air, les plantes n'en ſouffrent pas le contact, & y meurent bientôt. D'ailleurs, il n'eſt peut-être pas poſſible de placer une plante de façon qu'elle ſoit tout autant à ſon aiſe qu'elle l'eſt dans l'état naturel, & qu'en même temps on puiſſe ramaſſer l'air qu'elle fournit ſans qu'il s'y mêle d'autre air. La vérité que je voudrois établir, ne peut donc être déduite que des faits qui, ſans démontrer la production réelle d'un air d'une fineſſe extrême, peuvent cependant indiquer aſſez clairement la réalité de ce que j'avance.

J'ai tiré des plantes dans l'eau, le temps étant très-favorable, de l'air peu inférieur en fineſſe à celui qu'on tire du mercure précipité rouge. La *conferva rivularis*, couverte d'eau privée de tout air, m'a fourni, même en hiver, dans une ſerre, de l'air d'une bonté de 330 degrés. J'en ai déjà tiré des plantes d'une bonté d'au-de-là de 360 degrés. Celui qu'on tire de quelques plantes dans une eau diſtillée,

bouillie enſuite, & imprégnée modérément d'air fixe dès qu'elle eſt refroidie, eſt auſſi fin, à-peu-près de même qualité que celui du précipité rouge, qu'on peut évaluer en général à 400 degrés un peu plus ou moins. Si on conſidère que les plantes miſes dans une ſituation en quelque façon gênante, ſont cependant en état de fournir un air auſſi exquis, il me ſemble qu'on peut, ſans riſquer de ſe tromper, en conclure que celui que ces êtres fourniſſent, d'une manière inviſible, dans l'état naturel, doit encore ſurpaſſer en pureté celui que nous en obtenons en leur faiſant une eſpèce de violence, & peut-être même celui que nous tirons du précipité rouge.

J'enfermai quelques branches de la *liquiritia glabra* dans une cloche remplie d'air déphlogiſtiqué de 300 degrés, de manière que les branches coupées baignoient dans l'eau. J'expoſai l'appareil au ſoleil pendant deux heures. En examinant alors l'air, je le trouvai amélioré juſqu'à 311 degrés. J'ai obſervé pluſieurs fois cet effet; quoiqu'il ne réuſſiſſe pas toujours pour des raiſons aſſez faciles à deviner.

Il ſuit de ce dernier fait, que l'air que la plante avoit répandu dans l'air en contact avec elle, n'a pu être que d'une pu-

reté beaucoup supérieure à celui qui se trouvoit déjà dans la cloche ; car s'il n'avoit été que de la même qualité, ou à-peu-près, la petite quantité de cet air que le végétal a pu fournir dans le temps de deux heures, n'auroit pu ajouter aucun degré de bonté additionnelle à toute la masse d'air enfermé avec la plante. Il faut donc que l'air fourni alors par la plante ait été vraiment d'une qualité très-fine, d'une pureté qui surpasse même celle de l'air vital qu'on obtient du précipité rouge.

SECTION XXX.

L'air que les plantes contiennent dans leur parenchyme ou dans leur moëlle eſt toujours à-peu-près de la même qualité que l'air qui les entoure, ſoit dans les jours les plus clairs, ſoit au milieu de l'obſcurité de la nuit. Cette obſervation eſt une des preuves que l'air des plantes eſt continuellement remplacé par un air nouveau, qui y entre à meſure que l'ancien air en ſort, & par conſéquent que les plantes, dans l'état de nature, évaporent nuit & jour un fluide aérien.

AU premier coup-d'œil, on croiroit que ſi le ſoleil eſt la cauſe que les plantes élaborent de l'air vital, & que l'abſence du ſoleil ou l'obſcurité produit un effet tout contraire, il s'enſuivroit que l'air qui ſe trouve encore enfermé dans les plantes devroit être déphlogiſtiqué pendant le jour, & méphitique pendant la nuit : mais il s'en faut bien que cela ſoit ainſi : en voici la raiſon. L'air en ſortant des plantes en eſt expulſé par les forces vitales de leurs organes, comme l'eſt leur humidité perſ-

pirable, ou comme la matière perſpirable, l'urine, &c. des animaux. Les plantes ne s'en déchargent qu'après en avoir tiré ce qui leur convenoit, ou après qu'elles ont fait ſubir à cet air la préparation que la ſageſſe ſuprême leur a répartie : & ſi nous ne comprenons pas encore d'une manière ſatisfaiſante à quoi ſert l'air méphitique, que les plantes exhalent dès que l'aſtre du jour ſe retire, nous ne devons pas en croire moins au témoignage de nos yeux, qui nous montrent d'une manière manifeſte ce phénomène vraiment myſtérieux.

Les plantes qui ſont remplies d'air, comme les joncs, les *iris* & tant d'autres, paroiſſent renouveller leur air très-facilement & rapidement, n'y employant tout au plus qu'une demi-heure, comme je l'ai démontré ailleurs ; & cette facilité eſt probablement la cauſe que l'air qu'elles contiennent ne diffère en rien de celui qui les entoure : au lieu que l'air des plantes charnues, telles que les joubarbes, eſt déjà en partie déphlogiſtiqué pendant le jour, avant de pouvoir ſortir de leur ſurface. J'ai détaillé ailleurs les faits mêmes qui m'en ont aſſuré.

J'ai auſſi démontré ailleurs par des faits, que l'air des joncs & d'autres plantes

remplies d'air, n'eſt jamais déphlogiſtiqué au ſoleil, ni méphitique dans l'obſcurité dans l'état naturel, parce que les particules de leur air quittent leur ſurface dès qu'elles ont acquis la qualité de déphlogiſtiqué au ſoleil ou le méphitiſme dans l'obſcurité, & parce qu'autant de particules de l'air environnant ſuccèdent auſſitôt à leur place. On ne ſauroit douter que cette théorie ne ſoit appuyée ſur les loix de la nature, ſi l'on conſidère que dès qu'on met un obſtacle à l'iſſue de l'air de ces plantes & à l'entrée d'un nouvel air, en les couvrant d'eau, leur air interne devient au ſoleil de plus en plus déphlogiſtiqué & dans l'oſcurité de plus en plus méphitique.

SECTION XXXI.

La terre végétale méphitiſe l'air en tout temps. Conſéquence de cette obſervation pour les expériences faites avec les plantes.

LA terre qui paſſe pour la meilleure, & ſur-tout celle qui contient de l'engrais, en renfermant beaucoup de ſubſtances corruptibles, exhale du méphitiſme, &

cette exhalaiſon augmente par la chaleur, & par conſéquent au ſoleil.

Je mis, ſous une cloche, contenant quarante-ſix pouces cubes d'air commun, quatre pouces de la terre du jardin botanique bien tamiſée, & un peu mouillée; j'expoſai l'appareil en plein air depuis ſept heures du ſoir juſqu'à ſix heures au ſoir du lendemain. Je trouvai cet air dégradé de 12 degrés au-deſſous de la qualité de l'air commun: il ne contenoit pas d'air fixe, qui avoit peut-être été abſorbé par l'humidité de la terre.

Je mis à neuf heures du matin, au ſoleil, ſous une cloche contenant 160 pouces cubes d'air commun, quatre plantes de *mentha piperita* très-vigoureuſes, & hautes de cinq pouces, croiſſant dans un pot rempli de bonne terre mouillée. A ſix heures du ſoir j'examinai l'air, que je trouvai dégradé de 99 juſqu'à 93 degrés.

Le lendemain j'ôtai ces mêmes plantes de leur pot; j'en lavai bien les racines, & je les enfermai ſous la même cloche, remplie alors d'un air légérement méphitiſé par la reſpiration, & lavé de tout air fixe. J'avois eu ſoin de tenir leurs racines baignées dans un peu d'eau. Le ſoir, à ſix heures, l'air étoit amélioré & rétabli dans l'état d'air commun.

Il paroît très-probable que, faute de cette obſervation, on a pu obtenir un réſultat contraire à ſon attente, des expériences où une grande ſurface de terre mouillée s'eſt trouvée expoſée avec des petites plantes au ſoleil, ſur-tout dans les climats chauds.

N'y a-t-il pas quelque apparence que la fermentation putride, qui a lieu dans les terres bien remplies d'engrais, contribue en quelque choſe à la proſpérité des plantes, en décompoſant la couche d'air qui couvre cette terre, & en préparant ainſi quelque aliment propre aux plantes qu'on y a ſemées? Si cette conjecture étoit fondée, ne pourroit-on pas en conclure que les plantes, en décompoſant, pendant la nuit, l'air en contact avec elles, préparent & conſument, d'une manière propre à leur nature, l'aliment dont elles ont beſoin?

SECTION XXXII.

Prodigieuſe quantité d'air déphlogiſtiqué qu'on peut obtenir des végétaux expoſés au ſoleil dans l'eau de ſource, ſans y ajouter quelque acide. Probabilité du changement d'eau en air.

IL me paroît très-probable que toute plante couverte d'eau dans une cloche donneroit une très-grande quantité d'air vital au ſoleil, ſi elles pouvoient y vivre aſſez long-temps. Les plantes aquatiques mêmes, telles que la *conferva rivularis*, y périſſent à la fin. La ſubſtance qui s'y ſoutient le plus long-temps eſt la matière verte du docteur *Prieſtley*, & la matière granulée qu'on trouve au fond des grands baſſins d'eau, & dont j'ai détaillé ailleurs l'origine & la nature.

Quoique je ne regarde pas ces deux dernières ſubſtances comme proprement appartenantes au règne végétal, je les crois cependant ſujettes aux mêmes loix que les vrais végétaux, quant à la production de l'air vital au ſoleil.

Je mis la quantité de trois pouces cubes

de cette matière granulée dans un globe de verre contenant 218 pouces cubes d'eau, dont l'orifice baignoit dans le mercure. Au bout de quatre ſemaines, la production d'air continuoit encore, mais foiblement. J'y trouvai 62 pouces d'air, dont la bonté étoit de 338 degrés.

Dans un autre globe de la même grandeur, rempli d'eau de ſource, & où j'avois mis quatre pouces cubes de la matière granulée, & dont l'orifice baignoit dans du mercure, j'obtins, au bout d'un mois, 75 pouces cubes d'air déphlogiſtiqué de 303 degrés.

Cette grande quantité d'air ne pouvoit avoir exiſté, ni dans l'eau, ni dans la matière granulée, au moins ſous la forme d'air. Il faut donc que cette ſubſtance ait le pouvoir de changer en air l'eau, ou quelque ſubſtance naturellement exiſtante dans l'eau, ou exiſtante dans la matière granulée même.

J'ai déjà adopté cette idée dans le premier volume.

*

SECTION

SECTION XXXIII.

Les feuilles des plantes fourniſſent un air plus pur, ſi le ſoleil donne ſur leur ſurface verniſſée, que lorſque leur ſurface inférieure reçoit l'influence directe du ſoleil.

TOUS les végétaux cherchent toujours à expoſer au ſoleil la ſurface luiſante de leurs feuilles, de façon qu'on ſauroit à peine trouver une ſeule feuille d'un arbre dont la ſurface inférieure puiſſe être atteinte par les rayons ſolaires; il paroît même que quelques feuilles ſe tournent un peu vers le ſoleil, comme font manifeſtement quelques fleurs. Tout cela n'eſt pas plus étonnant, que de voir des plantes entières s'incliner vers l'endroit le plus éclairé. Ce qu'il y a de ſingulier par rapport aux deux ſurfaces des feuilles, eu égard à leur ouvrage diurne, eſt que ſi on expoſe les feuilles au ſoleil, de manière que la lumière ſolaire darde directement ſur leur ſurface inférieure, elles n'élaborent pas un air vital de la même pureté,

que lorſqu'elles reçoivent la lumière du côté ſupérieur ou verniſſé.

Etant logé à Paſſy, près de Paris, le 3 de juin 1780, je mis au ſoleil, en préſence de mon vénérable ami *Benjamin Franklin*, quelques feuilles de châtaignier ſauvage couvertes d'eau de ſource, de manière que leur ſurface vernie fût expoſée au ſoleil, comme elle l'eſt dans l'état de nature. A côté de cet appareil je plaçai un autre vaſe contenant le même nombre de ces feuilles, rangées de façon que la ſurface inférieure recevoit directement les rayons du ſoleil. Les bulles d'air ſe formèrent, dans l'un & l'autre vaſe, premiérement ſur la ſurface inférieure, ou ſur le dos des feuilles, comme il eſt naturel à la plupart des feuilles (*a*). Après avoir été expoſées depuis deux heures après-midi juſqu'à quatre heures, je trouvai un peu plus d'air dans le vaſe qui contenoit les feuilles diſpoſées ſelon leur état naturel, que dans l'autre vaſe : cet air étoit de 211 degrés. L'air ramaſſé dans l'autre vaſe étoit de 197 degrés. Dans une autre expérience, l'air de ces feuilles expoſées au

(*a*) J'ai parlé au long de l'apparition différente des bulles d'air ſur les feuilles de différentes plantes, dans la Section IV du premier volume de cet ouvrage.

ſoleil ſelon leur nature, étoit de 210 degrés. Celui des mêmes feuilles renverſées dans le vaſe étoit de 190 degrés.

Je mis au ſoleil, pendant cinq heures, quelques feuilles entières, ou plutôt des branches du *rhus typhinum* couvertes d'eau dans une cloche renverſée. Les feuilles étoient arrangées de façon que leur ſurface verniſſée étoit, comme dans l'état naturel, expoſée au ſoleil. A côté de cette cloche je plaçai une autre cloche ſemblable contenant la même quantité de feuilles de la même plante, placées de façon que leur ſurface inférieure, ou veloutée, étoit expoſée au ſoleil. L'air que j'obtins des feuilles dont la ſurface vernie étoit expoſée au ſoleil, étoit de 236 degrés; celui que fournirent les feuilles renverſées ſe trouva être de 228 degrés.

Il me paroît que la raiſon pourquoi la nature a donné une eſpèce de vernis à la ſurface ſupérieure de la plupart des feuilles, eſt afin que les rayons du ſoleil ne puiſſent pénétrer leur ſubſtance, mais en ſoient réfléchies, de façon que les feuilles ne s'échauffent pas trop. L'avantage de cette fraîcheur des feuilles eſt très-conſidérable dans les grandes chaleurs, qui ſécheroient peut-être, ſans cet avantage, les feuilles de

tous les arbres ; car les feuilles reçoivent continuellement une eſpèce de roſée imperceptible aux yeux, que l'air chaud y dépoſe, en étant précipité ſur la ſurface des feuilles, à cauſe de leur fraîcheur. L'air échauffé peut tenir en ſolution une grande quantité d'humidité, qui ſe précipite dans l'inſtant ſur la ſurface des corps froids. Si les végétaux recevoient autant de chaleur que les corps ſans vie, aucune plante ne réſiſteroit à l'ardeur du ſoleil, ſur-tout dans les climats chauds.

Dans une ſeconde expérience faite avec les mêmes feuilles, la différence ſe trouvoit être à-peu-près la même. Dans une troiſième, elle n'étoit que de 235 à 232 ; dans une quatrième, la différence étoit comme 228 à 209.

Je mis au ſoleil quelques branches du *taxus baccata*, les feuilles étant renverſées, dans une cloche remplie d'eau, & une autre ſemblable à côté, contenant une même quantité de ces feuilles placées comme elles ſe trouvent dans leur état naturel. L'air que j'obtins de ces dernières fut de 223 degrés ; celui des autres étoit de 203 degrés.

En répétant cette dernière expérience, la différence ſe trouvoit être comme 228 à 221.

Le réſultat conſtant de ces expériences fut donc que l'air étoit plus pur lorſque les feuilles étoient expoſées dans l'eau, comme elles ſe trouvent toujours dans l'état de nature, que lorſqu'elles étoient renverſées.

SECTION XXXIV.

Ce qui ſoutient les plantes dans un air putride, inflammable ou phlogiſtiqué, n'eſt nullement le principe dont ces airs tirent leur dénomination ; mais c'eſt la portion d'air reſpirable que ces airs contiennent. Digreſſion ſur l'air vital & ſon uſage.

L'ATMOSPHÈRE eſt l'élément commun de la vie des animaux & des végétaux ; & la doctrine que l'air incapable d'entretenir la vie des animaux eſt l'aliment le plus ſalutaire aux plantes, paroît être, ſelon mes expériences, erronée, ou au moins infiniment exagérée. J'ai démontré que les végétaux proſpèrent admirablement bien dans l'air vital le plus pur, & qu'ils meurent dans un air qui tue un animal au premier contact, de quelque

nature que ſoit un tel air. La ſeule reſſource qui reſte à la plante pour continuer une vie languiſſante dans un tel air, eſt qu'on la place dans un endroit où elle puiſſe, avant d'être aux abois, répandre dans l'air vénimeux qui l'entoure, un peu d'air reſpirable. La lumière ſolaire procure ſeule cette reſſource, & ſans elle la plante y périt indubitablement.

Comme ce n'eſt qu'en corrigeant le principe phlogiſtique de l'air qui ſe trouve enfermé avec la plante (ou en le délayant par un peu d'air vital qu'elle fournit elle-même), qu'elle peut s'y ſoutenir, on auroit de la peine à concevoir que ce principe leur ſoit vraiment ſalutaire, ſurtout ſi on conſidère que la plante ſe trouvant dans les circonſtances où elle peut croître, & même proſpérer, mais ſans pouvoir y élaborer de l'air vital (par exemple, dans un endroit un peu ombragé), périt d'autant plus vîte, que la portion du méphitiſme répandu dans l'air enfermé avec elle eſt plus grande.

La lumière ſolaire ne fournit pas aux plantes dans une telle ſituation de quoi ſe nourrir; mais elle excite les plantes à produire, pour ainſi dire, un contre-poiſon à celui qui les entoure, parce que les plantes ſe nourriſſent très-bien dans une

obſcurité parfaite, & même s'y étiolent, c'eſt-à-dire, qu'elles y croiſſent plus rapidement qu'au ſoleil, pourvu que l'air qui les entoure ſoit reſpirable.

Si le principe d'inflammabilité étoit le vrai aliment des plantes, elles croîtroient vigoureuſement dans l'air inflammable ; ſi c'étoit le principe méphitique qu'exhalent les ſubſtances animales & végétales en fermentant ou en ſe putréfiant, les plantes proſpéreroient le plus dans un air expoſé à la fermentation putride de ces ſubſtances ; ſi le principe phlogiſtique, ou celui que M. *Prieſtley* nomme ainſi, étoit le vrai ſoutien de la vie des plantes, on les verroit proſpérer particuliérement dans l'air phlogiſtiqué, que les Savans François commencent à déſigner ſous le nom de *moffète ;* ſi c'étoit l'acide aérien ou l'air fixe, qui fût comme l'aliment des plantes, elles ne périroient pas dans un tel air. Ce n'eſt pas non plus un mêlange de tous ces principes qui peut maintenir les plantes en vie ; car, qu'on mêle quelques uns de ces airs ou tous enſemble, en quelque proportion que ce ſoit, les plantes y périſſent ſans reſſource, s'il ne s'y trouve pas un peu d'air reſpirable.

On pourroit dire que ſi ces principes nuiſent abſolument à la plante, étant con-

centrés, ils peuvent être ſalutaires, & même néceſſaires au ſoutien des végétaux, étant délayés. Je ſuis auſſi de cette opinion, parce que l'air atmoſphérique contient conſtamment une portion de ces principes. Mais ſi je les crois ſalutaires, je ne puis les enviſager cependant comme abſolument néceſſaires, parce que j'ai obſervé que les végétaux ſont très vigoureux dans l'air vital le plus pur; & j'incline à croire que la ſageſſe ſuprême n'a pas eu égard autant aux végétaux qu'aux animaux, en employant tant de moyens pour prévenir que l'air atmoſphérique ne devînt d'une pureté trop exquiſe, & en reſſerrant dans des bornes très-étroites les moyens qui pourroient à la longue changer l'air commun en air vital; quand même les végétaux ſe trouveroient très-bien dans l'air le plus pur, comme mes expériences paroiſſent l'indiquer, les animaux s'y trouveroient très-mal, & cela à pluſieurs égards; par exemple, l'uſage du feu nous ſeroit ſi dangereux, que la première étincelle mettroit tout ce qui eſt combuſtible en flamme; & nous ſerions ainſi nous-mêmes expoſés à tout moment à devenir la proie de cet élément terrible. Notre reſpiration & notre digeſtion ſeroient exceſſivement animées, & la quantité d'ali-

mens qui ſuffit à préſent pour nourrir dix hommes, ne ſuffiroit pas à en nourrir un ſeul (*a*). La terre ſe dépeupleroit donc, & ceux qui l'habiteroient ne pourroient, même par les travaux les plus pénibles, ſe procurer de quoi ſatisfaire leur appétit dévorant, & ſoutenir leurs forces. Un grand degré de force vitale continuellement fomentée, pourroit uſer trop tôt nos organes, & abréger de beaucoup la durée de notre vie. Si l'air de la mer, qui n'a qu'un degré de bonté peu ſupérieur à celui de la terre, fait un effet ſi remarquable dans ceux qui le reſpirent, qu'eſt-ce que ne feroit pas un air auſſi pur que celui que nous tirons des plantes au ſoleil, ou du mercure calciné, ſi nous ne reſpirions qu'un tel air? Ne ſouhaitons donc pas de jouir d'une volupté dont l'excès retréciroit probablement, comme toutes les

(*a*) On a plus d'appétit lorſqu'il gèle que lorſqu'il fait chaud; on en a plus en campagne que dans la ville; on mange beaucoup plus en mer qu'à terre, & cela ſur-tout parce qu'on y reſpire un air plus pur, comme je l'ai démontré dans un Mémoire *ſur l'air de la mer*, inſéré dans les Tranſactions philoſophiques, vol. LXX, & qui fait partie du premier volume de mes *Expériences nouvelles*, imprimées chez BARROIS *le jeune* en 1785. Cette conſidération indique la grande utilité que nous pouvons tirer de l'uſage de l'air vital dans un grand nombre de maladies. Nous ne ſaurions guère nous procurer aſſez de cet air pour nous nuire.

autres voluptés portées à l'excès le font, les limites de notre exiſtence. Faiſons le meilleur uſage poſſible de l'avantage que la nature nous a donné de vivre plus longtemps que la plupart des autres animaux, & rendons-nous utiles l'un à l'autre, dans la carrière, à la vérité très-limitée, que nous parcourons dans ce monde :

Since life can little more ſupply,
Than juſt to look about us and to die. Pope.

SECTION XXXV.

La raiſon pourquoi les plantes miſes au ſoleil couvertes d'eau diſtillée & bouillie y périſſent bientôt, eſt que ces eaux ne contiennent point d'air.

LES végétaux n'étant pas doués du mouvement progeſſif, ne peuvent aller chercher leur nourriture, comme font les animaux ; & n'ayant pas de réſervoir pour y accumuler de la nourriture, comme l'eſtomac des animaux, ils ont beſoin non-ſeulement de trouver dans l'eſpace même que leur volume occupe, tout ce qui leur faut pour ſubſiſter, mais il faut encore qu'ils s'occupent à prendre

de la nourriture ſans relâche, (dès que leur végétation eſt animée par un certain degré de chaleur) par toute leur ſurface. Ces êtres n'étant en contact qu'avec la terre & avec l'air, c'eſt dans ces deux ſubſtances qu'ils doivent rencontrer ce qui leur faut pendant toute leur vie.

L'air atmoſphérique eſt une eſpèce de *chaos* compoſé d'un grand nombre d'ingrédiens qui s'y compoſent, s'y décompoſent, que la terre, les eaux, les animaux & les végétaux vivans & morts, exhalent continuellement; que la rotation diurne de la terre y admet, pour l'en priver périodiquement de nouveau (telles ſont la lumière ſolaire & la matière de la chaleur qu'elle amène), que les phénomènes & variations journalières dans l'atmoſphère produiſent; tels ſont les brouillards, les roſées, les pluies, les neiges, l'électricité, les orages, les vents & toute autre ſorte de météores, &c.

Cet océan immenſe de fluide aérien, au fond duquel nous rampons, étant en un ſens comme collés à la ſurface de notre globe par la maſſe de notre corps, qui ſuit les loix de la gravité avec tous les autres êtres; cet océan aérien, dis-je, infiniment plus compoſé & variable dans ſes principes conſtitutifs que ne l'eſt l'océan

aqueux, paroît être la ſource ou la mère commune de tous les êtres que nous rencontrons ſur la terre, appartenans au règne animal & végétal. Un grand nombre des ſubſtances inertes & inanimées, que nous rangeons parmi celles du règne foſſile, tirent peut-être encore leur origine de cette maſſe atmoſphérique. Ne voyons-nous pas, par exemple, des montagnes entières compoſées des débris d'animaux cruſtacés?

Il paroît que les végétaux ſont faits pour une grande latitude par rapport à la qualité de leur nourriture, comme le ſont de même les animaux; c'eſt-à-dire, qu'un air un peu plus ou moins chargé de l'un ou de l'autre ingrédient leur ſert également pour s'en nourrir, pourvu que cet aliment ne leur ſoit pas entiérement interdit pour quelque temps. Une plante périt bientôt dans le vuide: elle périt peut-être encore plus vîte dans une eau diſtillée & enſuite bouillie, au moins au ſoleil. La raiſon en paroît être que la plante placée dans le vuide y répand bientôt une partie de ſon propre air, qui peut ſervir, pour quelque temps, à ſa ſubſiſtance, ſur-tout au ſoleil, où elle exhale un air reſpirable, un air vital, que j'ai démontré ailleurs être ſalutaire aux végétaux dans toutes les

époques de leur vie. Une plante couverte d'eau, purgée parfaitement de tout air, ſe trouve privée abſolument de toute poſſibilité d'atteindre à la nourriture, dont elle a un beſoin très-preſſant en tout temps. Si elle exhale dans une telle ſituation au ſoleil un peu d'air ſalutaire, l'eau l'imbibe ſur le champ, & la plante, privée de toute reſſource, languit bientôt & y périt. On ne ſauroit dire avec fondement que le contact de l'eau pure ſoit nuiſible aux végétaux, vu que l'eau de pluie & de la neige leur eſt très-ſalutaire, quoiqu'elles ſoient infiniment plus pures que ne l'eſt en général l'eau de ſource. D'ailleurs il eſt aſſez conſtaté que les plantes, dont les racines baignent dans l'eau diſtillée la plus pure, proſpèrent très bien. Les jonquilles, les hyacintes, & d'autres plantes, le démontrent.

Ce ne donc pas un principe particulier & nuiſible aux plantes qui les fait ſouffrir & mourir dans une eau très-pure, lorſqu'elles en ſont couvertes; mais il paroît que c'eſt le défaut de fluide aérien qui en eſt la cauſe. Cette aſſertion me paroît d'autant plus probable, que cette même eau, après qu'elle s'eſt chargée d'un peu d'air par pluſieurs plantes qu'on y place ſucceſſivement au ſoleil, redevient capa-

ble à la fin d'entretenir la vie des nouvelles plantes qu'on y plonge. Une autre preuve de cette doctrine eſt, que, ſi on fait entrer un peu d'air dans cette eau, ſur-tout d'air fixe, qu'elle abſorbe avidement, elle en reprend la vertu vivifiante pour les plantes.

SECTION XXXVI.

Les plantes des pays chauds élevées dans nos ſerres, ne donnent pas en général autant d'air, ni de ſi pur, étant expoſées au ſoleil, couvertes d'eau de ſource, que les plantes élevées à l'air libre. Elles ſouffrent moins le contact de l'eau fortement aérée que les plantes de nos climats; mais elles fourniſſent d'aſſez bon air déphlogiſtiqué au ſoleil dans une eau légérement aérée.

QUOIQUE nous élevions dans les ſerres aſſez heureuſement la plupart des végétaux des climats chauds, il eſt cependant très-vrai qu'en général elles n'ont pas la même vigueur qu'elles ont dans leur pays natal. Leur fruit n'eſt pas de la même grandeur ni de la même ſaveur. Cette eſpèce de foibleſſe, ſuite naturelle d'une

éducation forcée, eſt probablement la cauſe que la plupart de ces plantes couvertes d'eau & expoſées au ſoleil, ne fourniſſent pas un air ſi pur ni ſi abondant que les plantes élevées à l'air libre. Cette règle générale a cependant des exceptions, car les plantes charnues des pays chauds fourniſſent en abondance de l'air pur, étant expoſées au ſoleil dans l'eau de ſource; telles ſont les *cactus*, les *agave*, les *aloes*, le *ſempervivum arboreum*, &c. Mais il faut qu'il ait fait chaud pendant pluſieurs ſemaines de ſuite, pour que ces plantes aient toute leur vigueur, & qu'elles puiſſent fournir un tel air en grande quantité : je n'ai jamais obtenu autant d'air de ces ſortes de plantes que dans le mois d'août & de ſeptembre en 1780, cet été étant particuliérement chaud & le temps ſerein.

Je mis au mois de ſeptembre, dans un beau jour, une branche de la *lobelia longiflora* (plante de la Martinique très-belle, mais très-venimeuſe, même au contact), occupant l'eſpace de $1\frac{1}{3}$ pouces cubes, dans 70 pouces cubes d'eau de ſource, que j'avois imprégnée d'environ 24 pouces cubes d'air fixe. Je mis l'appareil à l'air ouvert au ſoleil pendant cinq heures. J'en obtins 10 pouces cubes d'air, dont $2\frac{1}{2}$

étoient air fixe, le reſte étoit déphlogiſtiqué de 300 degrés.

Une branche de cette plante de la même grandeur, expoſée au ſoleil dans le même temps, dans une cloche contenant 80 pouces cubes d'eau de ſource pure, & placée à côté de l'autre appareil, n'a fourni qu'un pouce d'air déphlogiſtiqué, qui étoit de 176 degrés.

J'en ai cependant tiré un peu davantage en d'autre temps.

Je mis le même jour quelques branches de *paſſiflora holoſerica*, occupant 2 pouces cubes, dans 70 pouces cubes d'eau de ſource, qui étoit imprégnée d'environ 24 pouces cubes d'air fixe. Après cinq heures d'expoſition au ſoleil, je trouvai 11 pouces cubes d'air ramaſſé, dont 5 pouces étoient air fixe, & le reſte air déphlogiſtiqué de 248 degrés.

La même quantité de cette *paſſiflora* miſe au ſoleil en même temps dans 70 pouces cubes d'eau de ſource ſans addition, fournit deux pouces cubes d'air vital de 212 degrés.

Pour avoir une expérience de comparaiſon, je plaçai en même temps au ſoleil 2 pouces cubes de *taxus baccata* dans 70 pouces cubes d'eau légérement aérée, comme l'étoit celle des deux expériences

que

que je viens de décrire. J'en obtins 15 pouces cubes d'air, dont 4 pouces cubes étoient air fixe. Le reſte étoit de l'air vital de 285 degrés.

Autant de *taxus baccata* mis au ſoleil dans 70 pouces cubes d'eau de ſource pure, fournit 4 pouces d'air déphlogiſtiqué de 230 degrés, ſans aucun air fixe.

Il ſuit de ces faits qu'en général les plantes des climats chauds, & qui ont été élevées dans nos ſerres, ne fourniſſent pas autant d'air ni auſſi bon que les plantes de nos climats; que ces plantes ſont aſſez ſenſibles à une quantité modérée d'air fixe, répandu dans l'eau où on les enferme, & qu'elles y donnent un air déphlogiſtiqué aſſez pur & en aſſez grande quantité, quoiqu'un écrivain célèbre ſoutienne qu'elles y donnent toujours un air mauvais.

La *mimoſa virgata*, la *lobelia longiflora* & la *paſſiflora holoſerica* m'ont donné, un autre jour, à-peu-près la même quantité d'air déphlogiſtiqué dans une eau de ſource imprégnée même de la moitié de ſon volume d'air fixe.

Ces plantes, comme preſque toutes les autres plantes, de quelque climat qu'elles ſoient, ne ſouffrent pas le contact de l'eau *ſaturée* d'air fixe: elles y périſſent aiſé-

ment & n'y donnent que peu & quelquefois point d'air pur, mais une grande quantité d'air fixe. M. *Senebier* continue cependant à ſoutenir que les plantes donnent toujours une grande quantité d'air pur dans l'eau ſaturée d'air fixe & expoſées au ſoleil.

SECTION XXXVII.

Une plante qui, étant couverte d'eau de ſource, & expoſée au ſoleil, fournit du bon air déphlogiſtiqué, n'eſt pas toujours en état d'améliorer l'air atmoſphérique enfermé avec elle au ſoleil. Influence du climat ſur ces ſortes d'expériences. Source d'erreurs de quelques Phyſiciens. Preuve ultérieure de l'élaboration de l'air dans la ſubſtance même des végétaux.

IL paroît aſſez ſingulier qu'une plante expoſée au ſoleil avec de l'air méphitiſé, par exemple, par la reſpiration ou la flamme d'une chandelle, répare en peu de temps ce dégât; & que dès qu'elle a remis cet air dans l'état d'air commun, elle ſemble très-ſouvent s'arrêter tout court, & ne plus rien ajouter à la bonté

de cet air. C'eſt ce que font aſſez fréquemment les plantes de nos climats. Mais les plantes charnues des climats chauds ne s'arrêtent pas-là ; elles rendent cet air beaucoup plus pur que ne l'eſt l'air commun. Je penſe que la raiſon de cette différence eſt que les plantes des climats chauds peuvent ſouffrir un degré de chaleur beaucoup plus grand que nos plantes, & par conſéquent qu'elles continuent d'élaborer de l'air vital dans une chaleur qui dérange les plantes des climats tempérés. Les plantes Européennes, qui ne ſouffrent pas dans une chaleur conſidérable, telles que les joubarbes, ſont à-peu-près dans le même cas que les *cactus*, les *agave*, &c. Il faut auſſi remarquer que les plantes charnues ne ſe pénètrent pas ſi aiſément de chaleur que les plantes à feuilles minces. D'ailleurs, il me paroît toujours que la nature a eu plus ſoin de tenir l'air commun dans un juſte milieu d'une pureté médiocre, en établiſſant des remèdes pour en ſouſtraire les impuretés nuiſibles, que de le rendre plus pur qu'il l'eſt dans l'état naturel & preſque par-tout. La cauſe finale de cette précaution paroît être un trait palpable d'une ſageſſe infinie, qui préſide aux loix qu'elle a établies.

L'air enfermé & mis au ſoleil s'échauffe naturellement plus vîte que l'air libre. Une plante donc enfermée avec cet air reçoit aiſément un degré de chaleur qui la fait languir; & dès ce moment, ſon influence bénigne ſur l'air en contact avec elle, ſe ralentit ou ceſſe tout-à-fait. Sa faculté de corriger l'air gâté n'étant pas auſſi promptement éteinte que celle d'améliorer l'air commun, on doit ſouvent ſe trouver trompé, lorſqu'on veut améliorer un bon air par le moyen des végétaux. Si on expoſe au ſoleil une plante quelconque enfermée avec de l'air atmoſphérique pendant quelques jours conſécutifs, & qu'on l'ôte du vaſe vers le ſoir, pour l'y enfermer de nouveau le matin, on manquera rarement de trouver l'air conſidérablement amélioré, pourvu qu'on prenne garde que la trop grande ardeur du ſoleil n'affoibliſſe pas la plante. L'influence nocturne méphitique des plantes ſur l'air, donne la clef de cet effet. La production d'air déphlogiſtiqué par les plantes dans l'eau de ſource ne manque jamais, parce qu'une maſſe d'eau ne s'échauffe pas ſi aiſément qu'une égale maſſe d'air. Dès que l'eau a acquis un trop grand degré de chaleur, les plantes y périſſent de même que dans un air échauffé immodérément.

En Italie, en Eſpagne & dans les autres climats chauds, les Phyſiciens ſont plus ſujets que dans les climats plus tempérés, à obtenir de ces ſortes d'expériences un effet diamétralement oppoſé à celui qu'ils en attendoient ; les plantes s'y échauffent ſouvent trop promptement, & produiſent un mauvais, au lieu d'un bon air ; il arrive même, dans des jours brûlans, que les plantes expoſées au ſoleil, ſoit avec de l'air, ſoit couvertes d'eau, après avoir produit quelque bon air, en produiſent bientôt du mauvais, qui rend le réſultat tout-à-fait inverſe. Ce cas m'eſt arrivé nombre de fois, lorſque j'abandonnois l'appareil pendant trop long-temps à un ſoleil ardent.

Voici une expérience qui mettra en évidence l'effet de la chaleur immodérée ſur les plantes employées dans ces ſortes d'expériences. Je mis au ſoleil, à dix heures du matin, le jour étant beau, dans une grande cloche remplie d'eau de ſource, un bon nombre des feuilles de *holcus ſpicatus*, plante aquatique, dont l'intérieur eſt rempli d'air enfermé dans des cloiſons membraneuſes. Ayant exprimé l'air d'une de ces feuilles, je m'aſſurai que cet air, & par conſéquent celui de toutes les autres feuilles, étoit de l'air commun. Je tirai

d'heure en heure une de ces feuilles hors de la cloche, en la faisant passer à travers l'eau, sous une petite cloche remplie d'eau, pour en ôter l'air, en la pressant dans ma main, & pour le mettre à l'épreuve de l'eudiomètre. Cet air se trouva supérieur en qualité à l'air commun dès la première heure. Cette pureté augmenta jusqu'à deux heures après-midi, temps auquel la chaleur de l'eau dans la cloche devint si considérable, que les feuilles restantes se décolorèrent, & parurent à la fin comme ayant été cuites. En examinant, vers les quatre heures, l'air d'une de ces feuilles, je le trouvai notablement méphitisé. Cette expérience ne prouve pas seulement que l'air vital que les plantes répandent à l'entour d'elles, est élaboré réellement dans leur intérieur (ce que j'ai suffisamment prouvé ailleurs); mais elle démontre également aussi que si on n'est pas fort attentif à tout ce qui se passe, on peut obtenir d'une expérience un résultat tout opposé à celui qu'on en auroit obtenu, si on l'avoit examiné plutôt; elle fait voir en même temps que les Physiciens qui répètent ces expériences dans les climats chauds, ont besoin de plus de circonspection que les autres, lorsqu'ils veulent pénétrer les mystères de la nature à l'égard de l'influence des végétaux sur l'air.

SECTION XXXVIII.

Les plantes tout-à-fait sèches se couvrent de bulles d'air, étant exposées au soleil dans l'eau de source ; l'air qui en provient est généralement méphitique ; mais il y a plusieurs végétaux secs qui fournissent de l'air vital dans l'eau au soleil.

JE ne sais si les feuilles séchées de toutes les plantes, sans exception, se couvrent de bulles d'air dans l'eau de source au soleil. J'ai essayé, entre autres, les feuilles de tilleul, après les avoir bien séchées à l'ombre. Les ayant mises au soleil couvertes d'eau de source, elles se couvrirent entiérement de bulles d'air, mais lentement : ces bulles restèrent fort petites. J'essayai l'air que j'en obtins ; il étoit méphitique. M. *Senebier* croit que les feuilles sèches ne fourniſſent point d'air du tout. Les *lichen* les plus secs que je pus trouver, étant exposés au soleil dans l'eau de source, le jour étant beau, me fournirent de l'air déphlogistiqué. La *tremella nostoc* très-sèche donne de l'air vital assez pur au soleil ; mais si on la pulvérise finement, ou si on la coupe étant en vie, comme

les épinards, avant de l'exposer au soleil, on n'en obtient que de l'air méphitique.

La matière verte granulée, qu'on trouve au fond des grands réservoirs d'eau, & que j'ai décrite dans un Mémoire sur la matière verte du docteur *Priestley*, donne toujours de l'air déphlogistiqué, quoiqu'on la broie en une espèce de marmelade, pourvu qu'on ne la sèche pas; car dès qu'elle est séchée, elle ne fournit au soleil que de l'air méphitique pendant plusieurs jours; après quoi l'eau ayant été changée une ou deux fois, elle recommence de nouveau à fournir abondamment de l'air vital. Les conferves, soit séchées, soit broyées toutes humides, fourniſſent de l'air méphitique. J'ai décrit amplement toutes ces particularités vraiment singulières des tremelles de la matière granulée & des conferves, dans le Mémoire que je viens de mentionner. Beaucoup de mousses ont les mêmes propriétés avec la *tremella nostoc*. La raison de ces phénomènes est que beaucoup de ces plantes, ou au moins qui passent pour être telles, ne sont pas réellement mortes, étant tout-à-fait sèches, mais seulement engourdies. L'eau, en les pénétrant, les revifie d'abord. Beaucoup de plantes gelées dans toute leur substance

pendant l'hiver entier, reprennent leur vie au printemps. Beaucoup d'insectes & d'animaux ont la même propriété. Les chenilles retournent à la vie après avoir été long-temps gelées comme des pierres.

SECTION XXXIX.

Les plantes qui fournissent au soleil, dans l'eau, un air déphlogistiqué à-peu-près de la même bonté, diffèrent souvent considérablement entre elles, dans leur faculté de méphitiser l'air dans l'obscurité.

UNE plante de *verbascum*, de *hyoscyamus*, & une branche de vigne, m'ont donné dans l'eau, au soleil, un air vital à-peu-près de la même qualité; mais les branches de vigne enfermées pendant la nuit avec de l'air, ne le méphitisent pas autant que le *verbascum* & le *hyoscyamus*.

Je mis dans un beau jour d'été, au soleil, dans l'eau de source, dix capsules séminales du *cardiospermum halicacabum*, depuis neuf heures du matin jusqu'à cinq heures après-midi. J'examinai l'air ramassé dans la cloche; il étoit de 143 degrés.

Les capſules étant reſtées entières, & ſans la moindre ouverture, ſe trouvèrent encore remplies & diſtendues d'air. Je l'en exprimai ſous l'eau, & je le trouvai être de 152 degrés.

A côté de cet appareil, j'en avois placé un ſembable contenant dix capſules ſéminales de *phyſalis alkekengi*. L'air qu'elles me fournirent étoit de 140 degrés; & celui que les capſules contenoient ſe trouva être de 150 degrés.

Je mis dix capſules du *cardioſpermum halicacabum* couvertes d'eau dans un endroit obſcur.

A côté de ce vaſe, je mis pareillement autant de capſules de *phyſalis alkekengi* couvertes d'eau. Au bout de ſeize heures, l'air contenu dans les capſules du *phyſalis alkekengi* étoit très-phlogiſtiqué, n'ayant que 7 degrés de bonté; au lieu que l'air contenu dans les capſules du *cardioſpermum* étoit de 53 degrés.

J'ai répété cette expérience trois fois, & il arrivoit conſtamment que les capſules du *cardioſpermum* avoient phlogiſtiqué l'air qu'elles contenoient beaucoup plus que ne l'avoient fait les capſules du *phyſalis*.

Dix capſules du *colutea arboreſcens*, couvertes de la même eau, & miſes à côté des deux autres, avoient tellement

gâté leur air, qu'il n'étoit que de 7 degrés.

Cette grande différence, dans l'air contenu dans ces capſules, eſt due, à ce que je penſe, à la nature différente de ces plantes, & nullement au haſard.

Les carottes jaunes méphitiſent, même en hiver, l'air commun enfermé avec elles, beaucoup plus que la plupart des racines des autres plantes ne ſont capables de le méphitiſer au beau milieu de l'été.

SECTION XL.

Preuves ultérieures que le ſoleil a du pouvoir ſur quelques fruits & racines, mais aucun ſur les fleurs.

J'AI aſſez démontré, dans le premier volume de cet ouvrage, que la principale vertu des plantes de répandre de l'air vital dans l'atmoſphère réſide dans leurs feuilles; que les fleurs n'exhalent jamais que de l'air vicié; que les racines & les fruits ſont dans le cas des fleurs, à l'exception de quelques racines & de quelques fruits, ſur leſquels le ſoleil a, dans un jour favorable, aſſez de pouvoir pour les empêcher

de répandre un air méphitique. J'ai depuis trouvé cet effet du ſoleil de plus en plus confirmé à l'égard de quelques fruits, mais il faut que toutes les circonſtances ſoient favorables; on doit cependant remarquer que les circonſtances, qui ſont aſſez favorables à l'élaboration de l'air vital dans les feuilles, ne le ſont pas de même pour certains fruits & racines; de façon que dans le temps que les feuilles fourniſſent de l'air pur, les fruits expoſés à côté des feuilles au ſoleil en fourniſſent ſouvent du méphitique : aſſez ſouvent même on obtient de certains fruits & racines un air aſſez pur, lorſque les circonſtances particulières, aſſez difficiles à déterminer, concourent à produire cet effet.

J'ai obſervé aſſez fréquemment que certains fruits, qui m'avoient fourni dans un beau jour, le temps étant chaud, de l'air méphitique, en fourniſſoient dans un jour froid d'une qualité beaucoup ſupérieure à celle de l'air commun. Voici quelques expériences que je fis, le 20 ſeptembre 1782, le temps étant ce jour-là aſſez froid, il y avoit beaucoup de vent, & des nuages couvroient quelquefois le ſoleil.

Exp. I. Je mis au ſoleil, vers 10 heures du matin, quatorze feuilles de vigne,

occupant enſemble l'eſpace de $1\frac{1}{2}$ pouce cubique, dans 160 pouces cubiques d'eau de ſource. Le ſoir j'en ramaſſai $2\frac{3}{4}$ pouces cubiques d'air pur de 233 degrés.

Exp. II. Je mis dans le même temps, à côté de l'appareil de l'expérience I, cinq concombres, qui occupoient enſemble 35 pouces cubes, dans une cloche contenant 193 pouces cubes d'eſpace & pleine d'eau de ſource. J'en obtins $1\frac{1}{6}$ pouce cube d'air, infecté d'un peu d'air fixe. Sa bonté étoit de 119 degrés, & par conſéquent un peu ſupérieure à la bonté de l'air commun, qui étoit de 100 degrés.

Exp. III. Trois grappes de raiſins blancs & mûrs, occupant 14 pouces cubes, furent expoſées à côté des autres appareils dans une cloche contenant 160 pouces cubes, pleine de la même eau. J'en obtins $\frac{1}{2}$ pouce cube d'air qui étoit méphitique, n'ayant que 51 degrés.

Exp. IV. Cinq pommes vertes, occupant 21 pouces cubes, furent placées au même endroit dans une cloche remplie de la même eau. La capacité du vaſe étoit de 68 pouces. J'en obtins $\frac{1}{4}$ de pouce d'air, qui étoit encore plus mauvais que l'air fourni par les raiſins.

Exp. V. Quarante-deux haricots verds, occupant 21 pouces cubes, furent mis en

même temps dans une cloche remplie de la même eau. La cloche contenoit 160 pouces cubes d'eſpace. J'en obtins $\frac{3}{5}$ de pouce d'air, qui fut entiérement phlogiſtiqué, n'ayant que 3 degrés; c'eſt-à-dire, qu'une meſure de cet air jointe à une égale meſure d'air nitreux occupoit 1.97.

Exp. VI. Douze prunes bleues & mûres, occupant $8\frac{1}{2}$ pouces cubes, furent dans le même temps miſes dans une cloche contenant 116 pouces cubes d'eſpace & remplie d'eau. J'en obtins $\frac{1}{5}$ de pouce d'air de 80 degrés : celui-ci donc n'étoit que 20 degrés au-deſſous de l'air commun.

Tous ces airs étoient plus ou moins infectés d'air fixe.

Le 5 juillet 1783, jour auquel le brouillard ſec, qui régna preſque tout l'été, étoit plus fort que les autres jours, j'obtins de vingt haricots verds fraîchement cueillis & mis au ſoleil pendant cinq heures dans 160 pouces cubes d'eau de ſource, $2\frac{1}{4}$ pouces d'air infecté d'un peu d'air fixe. Sa bonté étoit de 173 degrés.

Treize pètites poires vertes me donnèrent, le 16 juillet de la même année, $2\frac{1}{2}$ pouces d'air, dont $\frac{1}{6}$ étoit air fixe. Le reſte étoit de 152 degrés. Le jour étoit beau; la chaleur étoit douce, à cauſe du brouillard ſec. Le même jour les

raisins blancs qui étoient encore fort durs, me fournirent un air de 150 degrés.

Le 11 de juillet de la même année, j'obtins des raisins au soleil un peu d'air de 205 degrés. Il contenoit un peu d'air fixe. Les concombres fournirent ce jour-là de l'air un peu méphitique, n'ayant que 66 degrés de bonté. Le temps étoit beau. Le brouillard sec régnoit toujours. Un jour, au mois d'août de cette même année, le temps étant assez beau, le brouillard sec existant, & des nuages passant de temps en temps devant le soleil, j'obtins des raisins qui commençoient à mûrir un peu d'air exempt d'air fixe, mais un peu phlogistiqué, étant de 80 degrés. Des châtaignes sauvages très-vertes me fournirent le même jour un peu d'air méphitique, n'étant que de 51 degrés. Les feuilles de châtaignier & d'autres fournirent le même jour d'assez bon air déphlogistiqué.

Le 14 de septembre de cette même année, je mis au soleil dans différentes cloches remplies d'eau de source, des raisins blancs, des raisins rouges, des pommes, des prunes, des poires. Tous ces fruits étoient mûrs & le temps étoit assez beau, hormis un peu de brouillard sec; tous m'ont fourni un peu d'air, mais qui fut méphitique & qui éteignoit le feu.

L'air le plus fin que j'ai obtenu des raiſins au ſoleil dans l'eau de ſource, étoit de 230 degrés. Il n'eſt pas conſtant que les raiſins mûrs fourniſſent un air plus mauvais que ceux qui ne ſont pas mûrs.

Les racines d'une plante de *moutarde*, ainſi que les racines de toutes les plantes que j'ai eſſayées, m'ont toujours fourni de l'air au ſoleil dans l'eau de ſource (quoique M. *Senebier* ſoutienne qu'elles n'en fourniſſent point), mais conſtamment un air méphitique. J'en excepte quelques-unes : celles de la *becabunga*, par exemple, qui m'ont fourni quelquefois un air ſupérieur en bonté à l'air commun. Je l'ai déja dit dans mon premier volume.

Le 4 d'août 1783, je mis au ſoleil quelques ſiliques d'*acacia* encore très-vertes, couvertes d'eau. L'air que j'en obtins contenoit $\frac{1}{20}$ d'air fixe. Sa bonté étoit de 160 degrés.

A côté de cet appareil j'en plaçai un ſemblable, contenant quelques feuilles du même arbre attachées à leurs branches couvertes de la même eau. J'en obtins un air de 213 degrés, qui ne contenoit pas d'air fixe.

Le 22 juillet de cette même année je mis au ſoleil, depuis huit heures du matin juſqu'à deux heures après-midi, quelques feuilles

feuilles de noyer dans l'eau de ſource, j'en obtins un air de 154 degrés.

Les feuilles de vignes me fournirent dans le même temps de l'air de 220 degrés.

Dans le même jour, des noix vertes me fournirent dans l'eau un air phlogiſtiqué de 45 degrés. Il contenoit $\frac{1}{6}$ d'air fixe. Des châtaignes ſauvages me donnèrent au même temps un air de 70 degrés, contenant $\frac{1}{8}$ d'air fixe. Des haricots verds expoſés au ſoleil à côté des autres, me fournirent un air de 188 degrés ſans air fixe.

Le même jour, j'enfermai vingt-trois petits haricots verds, occupant $2\frac{5}{6}$ pouces cubes d'eſpace, avec 8 pouces cubes d'air commun. L'air n'en fut altéré aucunement.

Le 3 ſeptembre 1781 je mis au ſoleil, pendant ſix heures, une grappe de raiſins rouges & mûrs, enfermés dans une cloche renverſée & pleine d'eau de ſource.

A côté de cette cloche j'en plaçai une autre contenant une pareille grappe de raiſins blancs & mûrs.

Une troiſième cloche étoit miſe à côté de ces deux, contenant quelques feuilles de vigne.

Le réſultat de cette expérience fut que l'air obtenu des raiſins rouges, mais en petite quantité, étoit d'une bonté de 118

degrés ; celui qui ſe trouvoit, mais auſſi en petite quantité, dans la cloche où avoient été les raiſins blancs, ſe trouvoit être de 104 degrés. Celui que les feuilles avoient donné étoit de 267 degrés.

Il paroît par toutes ces expériences, que les circonſtances dans leſquelles le ſoleil empêche quelques fruits de répandre un air méphitique, ne ſont pas abſolument celles qui produiſent le même effet dans tous les fruits. Au lieu que les feuilles de toutes les plantes donnent conſtamment de l'air vital dans l'eau de ſource au ſoleil.

SECTION XLI.

Effet des plantes ſur l'air au ſoleil dans le temps de gelée.

LES plantes qui ne perdent pas leurs feuilles en hiver, ne ſont pas entiérement inertes. Le froid le plus piquant n'éteint pas tout-à-fait leur influence bénigne ſur l'air, lorſqu'elles ſe trouvent expoſées au ſoleil. J'en ai eſſayé pluſieurs, entre autres le lierre, le myrthe, le laurier. En les enfermant avec de l'air méphitiſé par la reſpiration, lorſqu'il geloit fortement,

l'air se trouvoit manifestement corrigé, quoique infiniment moins qu'en été.

J'exposai au soleil pendant une gelée très-forte, depuis dix heures du matin jusqu'au déclin du jour, une plante de myrthe enfermée avec de l'air méphitisé par les poumons. L'air se trouva manifestement corrigé, quoique tout l'intérieur de la cloche fût garni d'une couche de glace.

SECTION XLII.

Une quantité très-modérée d'air fixe mêlée avec un air respirable, accélère-t-elle ou retarde-t-elle la végétation des plantes qu'on y enferme?

Les plantes déjà formées prospèrent assez bien dans un air respirable, infecté d'un peu d'air fixe, sur-tout au soleil, probablement parce qu'à l'aide de la lumière solaire elles détruisent ou absorbent bientôt cet air. Je trouve dans mes notes, que dans plus d'une expérience il paroissoit que les plantes s'en trouvoient mieux. Je n'oserois cependant pas insister sur la réalité de cette vertu de l'air fixe, parce que cet effet apparent n'a pas été constant

dans le plus grand nombre d'autres expériences. J'ai déjà remarqué plus d'une fois, qu'en obſervant, même avec la dernière attention, toutes les circonſtances, on peut aiſément ſe tromper dans ces ſortes de recherches, & ſur-tout ſi on ſe contente de peu d'expériences.

Si on pouvoit conclure de l'effet de l'air fixe ſur les plantes dans l'obſcurité, par l'effet que cet air produit au ſoleil, il ſeroit aſſez probable, que même une petite quantité de cet air mêlé avec l'air reſpirable eſt nuiſible au progrès de la végétation, en tout temps & en toute expoſition.

J'ai aſſez démontré ailleurs que les plantes bien vigoureuſes produiſent pendant la nuit de l'air fixe, qui, lorſque l'air enfermé avec les plantes n'a aucune communication avec l'air ouvert, y joue le rôle ou y exerce le pouvoir qu'il a par ſa nature ſur les plantes. Son effet eſt manifeſte, il nuit à la plante.

Si on place deux jeunes plantes dans l'obſcurité, chacune étant enfermée dans une cloche de la même capacité & de la même forme, remplie de la même eſpèce d'air reſpirable, on trouvera que la plante enfermée dans la cloche dont on purifie l'air une ou deux fois dans les vingt-quatre heures de

l'air fixe, qui s'y engendre conſtamment dans un endroit obſcur, croît plus promptement que celle qui ſe trouve dans la cloche, dont l'air n'eſt jamais dégagé de l'air fixe. L'accélération dans la végétation s'obſerve même peu d'heures après cette purification. Ce n'eſt qu'au commencement d'une telle expérience qu'on peut juger de l'effet d'une petite quantité d'air fixe; vu qu'il eſt très-conſtaté par d'autres expériences que j'ai faites, qu'une grande quantité d'air fixe mêlé avec l'air reſpirable, dans lequel on a enfermé une plante, détruit la vie même de la plante.

Une quantité quelconque d'air fixe, mêlé avec un air méphitique, ne ſauroit diminuer en rien l'effet pernicieux de ces airs, ni ſur les plantes ni ſur les ſemences.

SECTION XLIII.

De l'abſorption de l'air inflammable par les plantes au ſoleil, & par l'eau ſeule au ſoleil & dans un endroit obſcur.

J'AI prouvé ailleurs qu'une plante adulte vigoureuſe, expoſée au ſoleil, & renfermée dans un air inflammable pur, réſiſte pendant quelque temps au contact de cet air, & y répand une portion d'air déphlogiſtiqué. Pendant la vie de cette plante, le volume d'air inflammable diminue conſidérablement. M. *Prieſtley* a obſervé cette grande abſorption d'air inflammable par une plante aquatique, qu'il appelle *willow-plante*. Il ne faut cependant pas inférer de ce fait, que c'eſt la plante ſeule qui abſorbe cet air; car l'air inflammable enfermé dans une cloche, & ſoutenu ſur l'eau, s'abſorbe beaucoup par l'eau ſeule, & ſur-tout au ſoleil. Voici la proportion de cette abſorption dans les deux cas. Cette abſorption n'eſt cependant pas toujours exactement dans la même proportion.

Le 2 juin je plaçai au ſoleil une cloche contenant ſept pouces cubiques d'air

inflammable tiré du fer par l'acide vitriolique ; j'y mis quelques plantes de creſſon très-vigoureuſes, qui occupoient, avec leurs racines, $\frac{1}{9}$ de pouce cube d'eſpace. Ces plantes s'y ſoutinrent aſſez bien juſqu'au 9 juin, que je viſitai l'appareil : j'y trouvai $4\frac{1}{2}$ pouces d'air, qui étoit encore inflammable.

J'avois mis dans le même temps, 2 juin, à côté de cet appareil, une cloche de la même grandeur, contenant 7 pouces cubes du même air inflammable, ſans plantes. Une autre cloche ſemblable, contenant de même 7 pouces cubes d'air inflammable, ſans plantes, avoit été placée dans un endroit obſcur.

Le 9 juin, l'air de la cloche placée au ſoleil étoit réduit à $3\frac{5}{6}$ pouces cubes. Celui qui étoit enfermé dans un endroit obſcur étoit réduit à $6\frac{1}{3}$ pouces. Le premier de ces deux airs brûloit encore, mais foiblement, au lieu que l'air renfermé dans l'obſcurité paroiſſoit n'avoir rien perdu de ſon inflammabilité.

*

SECTION XLIV.

La faculté qu'ont beaucoup de fruits de méphitiſer l'air, ſoit au ſoleil, ſoit à l'ombre, eſt très-conſidérable. Preuves ultérieures que les plantes peuvent changer l'air commun entiérement en acide aérien, ſans fermenter.

NOUS avons déjà vu, dans le premier volume de cet ouvrage, que le ſoleil a quelque pouvoir d'empêcher le mauvais effet de certains fruits & racines ſur l'air, lorſque toutes les circonſtances ſont favorables, & qu'il y en a beaucoup auſſi que le ſoleil ne ſauroit jamais empêcher de gâter l'air; telles ſont les pêches, les fraiſes, les mûres, & bien d'autres.

Je mis au ſoleil quelques fruits du *cornus maſcula* couverts d'eau; j'en obtins un peu d'air, qui étoit très-phlogiſtiqué, n'ayant que dix degrés de bonté.

Des pêches encore vertes expoſées de même au ſoleil, dans l'eau, fourniſſoient de l'air beaucoup phlogiſtiqué, n'ayant que 17 degrés.

Les fruits du *taxus baccata*, & les

prunes, me fournirent auſſi de l'air, mais très-phlogiſtiqué.

Les pommes qui ne ſont pas encore parvenues à maturité m'ont, pour la plupart, donné un air très-méphitiſé.

Tous ces airs contiennent toujours une bonne quantité d'air fixe.

Ces mêmes fruits corrompent également l'air enfermé avec eux au ſoleil, ainſi qu'à l'obſcurité.

Six haricots verds occupant 3 pouces cubes d'eſpace, enfermés avec 17 pouces cubes d'air commun, expoſés au ſoleil depuis onze heures du matin juſqu'à quatre heures après-midi, ont dégradé cet air depuis 100 juſqu'à 62 degrés.

Je remplis une cloche de pommes encore vertes & très-dures; je mis l'appareil dans ma chambre, le bord de la cloche étant baigné dans du mercure. En examinant, après cinq jours, l'air qui rempliſſoit les interſtices de ces pommes, je le trouvai changé pour $\frac{14}{15}$ en air fixe; le reſte étoit des plus phlogiſtiqués. Les pommes n'avoient rien ſouffert; elles étoient auſſi dures qu'auparavant. Ce fait prouve encore que les végétaux ont le pouvoir de méphitiſer entiérement toute la maſſe de l'air commun, & de la changer en air fixe entiérement, c'eſt-à-dire,

de métamorphoſer ainſi la partie vitale ou déphlogiſtiquée, & la partie phlogiſtiquée, appellée, ſelon la nouvelle Nomenclature, *azote* ou *moffète*.

SECTION XLV.

Quelques remarques ultérieures ſur l'analogie entre l'économie des animaux & des plantes; ſur le ſommeil des plantes; & la raiſon de la répugnance que quelques Phyſiciens paroiſſent encore avoir à admettre l'évaporation méphitique nocturne des végétaux.

DANS la Section II du premier volume de cet ouvrage, j'ai rapporté pluſieurs circonſtances dans leſquelles l'économie des animaux & des végétaux paroît avoir une analogie beaucoup plus marquée que leurs différentes apparences ne nous l'indiquent. Effectivement, ſi nous conſidérons que les individus de ces deux règnes engendrent un degré de chaleur proportionné à leur nature, lorſque le froid de l'atmoſphère pourroit étouffer en eux le principe même de la vie, ſans cette faculté inhérente & préſervatrice; ſi nous conſi-

dérons que les exhalaiſons ou évaporations qui ſe font conſtamment dans les uns comme dans les autres, ſont différentes, ſelon les divers organes de leurs corps; que la propagation de l'eſpèce a ſur-tout une analogie ſi marquée dans ces deux règnes, qu'on ne peut qu'admirer la ſageſſe infinie, qui a pu ſoumettre des êtres auſſi différens à des loix ſi uniformes; ſi nous conſidérons, dis-je, ces rapports étonnans, qu'un examen réfléchi nous dévoile entre les différentes eſpèces d'animaux & de plantes que nous connoiſſons déjà, nous ne pouvons qu'être tentés de croire que les limites qui ſéparent les êtres les plus ſimples de l'un & de l'autre règne, ſont très-étroites, & ſe touchent peut-être. Les réflexions que j'ai faites ſur l'origine & la nature de la matière verte du docteur *Prieſtley*, de la *conferva rivularis*, & des tremelles, dans le ſecond volume de la ſeconde édition Allemande de mes *Mélanges*, imprimés à Vienne en 1784, rendent plus plauſible ce ſyſtême, adopté depuis long-temps par d'illuſtres Philoſophes.

L'irritabilité de la ſenſitive (*mimoſa*), le mouvement des feuilles auriculaires de l'*hedyſarum motitans*, ainſi que les mouvemens qu'on a découverts dans quelques

autres plantes, ſont des phénomènes qui augmentent le nombre des rapports dont il eſt ici queſtion.

Parmi ces analogies, on peut encore compter le ſommeil, ce doux repos que la nature a répandu ſur toute la création, comme un don précieux, indiſpenſablement néceſſaire pour réparer les forces épuiſées par les veilles. Cet engourdiſſement, qui nous ſouſtrait pour un temps à la ſociété de nos ſemblables, & qui nous ſouſtrait preſque à nous-mêmes, ne nous eſt pas ſeulement néceſſaire pour renforcer les fibres fatiguées par des exercices ou mouvemens corporels; mais il paroît que le ſommeil n'eſt pas moins néceſſaire pour réparer l'organe où réſide la faculté de penſer; car ceux qui n'ont, pendant leur veille, fait aucun mouvement progreſſif, aucun travail quelconque, ne peuvent cependant ſe paſſer du ſommeil. Il paroît donc que ce calme eſt indiſpenſablement néceſſaire pour entretenir la vigueur de l'eſprit & du corps, & que c'eſt pendant ce repos que ſe rétablit l'eſpèce de dégât ou d'affoibliſſement que certains organes de notre corps ont ſouffert par les veilles. L'obſcurité de la nuit ſemble nous inviter, ainſi que la plupart des autres animaux, à choiſir cet

intervalle pour nous livrer à ce doux repos. Les plantes ont encore cela de commun avec les animaux, qu'elles dorment en général comme eux pendant l'abſence du ſoleil.

Le ſommeil des végétaux n'étant plus douteux, depuis que le célèbre *Linnée* l'a démontré le premier, voyons ſi nous pouvons tracer un peu plus loin la cauſe finale de cette propriété commune aux deux êtres d'un genre ſi différent. Les jeunes animaux, ſur-tout les enfans, dorment beaucoup plus que les adultes : leur état, depuis la conception juſqu'à la naiſſance, paroît être celui d'un ſommeil non interrompu. Le beſoin d'un long ſommeil paroît diminuer à meſure que l'enfant approche de la puberté. C'eſt l'état de foibleſſe qui paroît décider de la durée du ſommeil néceſſaire à l'individu. Dès que les forces ſont affoiblies par une maladie, la néceſſité de ce repos augmente à proportion, & le malade ne manque jamais de ſentir un bien-être réel, après avoir joui d'un ſommeil long & tranquille. Lorſque dans les végétaux le germe des ſemences commence à ſe développer, l'obſcurité eſt ſi néceſſaire pour ces êtres naiſſans, qu'étant expoſés aux rayons du ſoleil, ils périſſent ſouvent, lors même qu'on les imbibe continuelle-

ment d'eau, ou, s'ils ſurvivent à cet état forcé, ils deviennent rarement des plantes vigoureuſes & bien formées. L'expérience nous a appris qu'il faut ſemer dans une terre bien remuée, pour que les racines puiſſent aiſément y pénétrer, & qu'il faut couvrir les graines d'une terre délayée. Dès que les feuilles radicales ont pris de la vigueur, & que les racines ſe ſont affermies, la plante ſe fait jour elle-même; & ſe trouvant en état de commencer ſon travail diurne avec les autres végétaux, elle cherche, pour ainſi dire, la lumière du ſoleil, & ne ſauroit plus s'en paſſer durant long-temps ſans languir. Si dans l'état de vigueur on l'arrache de l'endroit où elle a pris naiſſance, pour la tranſplanter ailleurs, une langueur lui ſurvient, les feuilles perdent leur élaſticité, & toute la plante donne des indices manifeſtes d'une foibleſſe qui menace ſa vie. Beaucoup de végétaux ne ſauroient ſe tranſplanter ſans danger même de périr; par exemple, les ſapins, ceux qui ſouffrent le mieux la tranſplantation, en contractent cependant toujours une maladie de quelques jours; & les jardiniers experts les garantiſſent du ſoleil pendant cet état de langueur, ſoit en les couvrant d'un vaſe, ſoit en les cachant derrière une planche

ou quelque autre corps qui les mettent à couvert du ſoleil. C'eſt dans cet état de repos ou de ſommeil, que les forces abattues ſe réparent, de façon même que beaucoup de plantes croiſſent plus vigoureuſement après s'être rétablies de cette maladie ; comme il arrive quelquefois ſurtout aux jeunes gens, qui, après une forte maladie, prennent une nouvelle vigueur & un accroiſſement ſubit. J'ai été ſouvent ſurpris de voir la vîteſſe du développement des ſemences de creſſon & de moutarde placées ſur un morceau de liège enveloppé d'un papier brouillard, & flottant dans l'eau, lorſque je plaçois différens appareils ſemblables dans des endroits plus ou moins obſcurs. En comparant ces appareils avec d'autres ſemblables mis à la lumière, j'obſervai en général, qu'à meſure que les graines jouiſſoient d'une lumière plus vive, leur développement étoit plus retardé, de façon que la lumière la plus vive, celle du ſoleil, leur étoit toujours la plus nuiſible. Il ne faut cependant pas en inférer que le degré d'accroiſſement ſoit exactement en raiſon du degré de l'obſcurité. Il m'a paru que les ſemences ſe développoient auſſi-bien dans une lumière extrêmement foible que dans une obſcurité parfaite. Si on expoſe à la lu-

mière les plantes nouvellement germées dans l'obſcurité, non-ſeulement elles n'en ſouffrent pas, mais elles croiſſent très-bien; au lieu qu'elles s'étiolent, ſi on les laiſſe dans un endroit obſcur, c'eſt-à-dire, qu'elles s'y allongent beaucoup, mais qu'elles reſtent foibles, & n'y gagnent aucune verdure.

Comme les différentes eſpèces d'animaux prennent leur repos d'une différente manière, il en eſt de même des végétaux. Les ſinges dorment en ſe couchant ſur le côté, à-peu-près comme les hommes. Le chameau plie ſa tête entre ſes jambes de devant. Beaucoup d'oiſeaux dorment en cachant la tête ſous une de leurs aîles. Une eſpèce de perroquet, *le pſittacus galgulus*, ſe laiſſe pendre par une ſeule patte à une branche d'arbre (Plin. X. 33.). Quelques araignées ſe laiſſent pendre des deux pattes de derrière pendant la nuit. *Linnée* a obſervé de même que chaque eſpèce de plante dort à ſa façon. Toutes les plantes à feuilles pinnées, *foliis pinnatis*, dorment de la même manière, en laiſſant tomber leurs feuilles. Le grand homme que je viens de nommer, dit qu'un Botaniſte, en regardant, pendant la nuit, les plantes d'un jardin, d'une prairie, ou d'une forêt, trouve tant de différence entre les figures ſous leſquelles

quelles diverſes plantes s'offrent à ſes yeux, en dormant, qu'à peine il peut les reconnoître.

Quoique *Linnée* ſoit le premier qui ait démontré le ſommeil des plantes, quelques Anciens avoient cependant obſervé que le *tamarindus* contracte dans les climats chauds, ſes feuilles pendant la nuit, & qu'elles embraſſent les fleurs, comme pour les défendre des injures de l'air. *Rajus* & d'autres Botaniſtes très-célèbres, ont pris ce fait pour une fable. On peut voir le même fait curieux dans le *lotus ornitopodioides*, dont les feuilles cachent les fleurs très-ſoigneuſement pendant la nuit.

Linnée croit que le repos nocturne des plantes leur ſert pour récupérer les forces débilitées pendant le jour : *ut quiete tranquilla fruentes novas quaſi vires recuperent* (*a*). Comme l'exercice de l'eſprit & du corps épuiſe nos forces, & nous rend le ſommeil néceſſaire, la lumière du jour épuiſe de même les plantes ; & il ſeroit

(*a*) Celui qui deſire de connoître les particularités vraiment étonnantes du ſommeil de différentes plantes, peut conſulter la diſſertation de *Linnœus*, *de ſomno plantarum*, qui ſe trouve dans le quatrième volume de ſes *Amœnitates Academicæ*. On trouve, dans le même volume, une diſſertation *de Metamorphoſi plantarum*, où l'Auteur indique un grand nombre d'analogies entre le règne animal & le végétal.

auſſi déraiſonnable de vouloir avancer que les plantes ſont dans un état de maladie durant la nuit, que de ſoutenir que les hommes, avec le reſte des animaux, ſont tous malades pendant qu'ils dorment. Ma découverte de l'évaporation méphitique nocturne des végétaux paroît avoir tellement chagriné quelques Phyſiciens, qu'ils ont été fort tentés de prononcer impitoyablement l'arrêt de maladie & de fermentation ſur tout le règne végétal pendant la nuit. Cette eſpèce de cruauté n'auroit jamais pu entrer dans leur eſprit, s'ils avoient trouvé moyen de faire croire à un homme de bon ſens qu'on a pu s'aſſurer que les végétaux corrigent l'air vicié, & améliorent l'air commun, *ſeulement au ſoleil*, ſans s'être préalablement aſſuré, par les mêmes expériences, & par les mêmes eſſais, de l'état de ces airs expoſés avec de ſemblables plantes dans l'obſcurité, ou pendant la nuit; & comme on ne trouve pas, dans aucun ouvrage publié avant le mien, une ſeule épreuve de ces airs faite dans l'intention de découvrir la différence de l'effet des plantes ſur l'air en contact avec elles dans ces deux ſituations différentes, on ne doit pas s'étonner ſi ceux qui deſirent de participer à l'honneur de ma découverte, ſe ſentent quel-

que répugnance à admettre ma doctrine ſans murmure, & ne ſouhaitent vivement de pouvoir faire enviſager les plantes comme fermentantes, lorſqu'elles méphitiſent l'air dans l'obſcurité.

Dans les climats chauds, tous les végétaux périroient épuiſés & deſſéchés, ſi le repos & la fraîcheur de la nuit ne réparoient leur vigueur. Il y a des plantes de nos climats tempérés qui paroiſſent ſi épuiſées dans l'après-midi, & ſi relâchées, qu'on ne ſauroit douter qu'elles ne mouruſſent immanquablement, s'il étoit poſſible qu'elles reſtaſſent expoſées au ſoleil pendant trois fois vingt-quatre heures de ſuite : telle eſt, entre autres, la *cucurbita pepo*. Je croyois que je pourrois prévenir cet affaiſſement des feuilles de cette plante, en arroſant bien la racine & les feuilles pluſieurs fois par jour, par le moyen d'une ſeringue ; mais j'ai été trompé dans mon attente.

Les fleurs ſont ſujettes aux mêmes loix que les plantes : elles ſe ferment le ſoir, & s'ouvrent le matin.

La loi générale, par rapport au temps que les animaux choiſiſſent pour prendre leur repos, a quelques exceptions : le hibou, la chauve-ſouris & bien d'autres animaux, ont coutume de dormir pendant le

jour. Il y a de même des exceptions à la règle générale parmi les végétaux, eu égard au temps de leur ſommeil. Si on ne connoît pas encore bien les plantes qui dorment pendant le jour, nous nous ſommes déjà aſſurés de quelques fleurs qui prennent leur repos pendant le jour. Le *cactus grandiflorus* ouvre ſes fleurs au coucher du ſoleil, & les ferme le matin (*a*). La plante qu'on cultive preſque par-tout, à cauſe de ſa beauté, appellée par Linnée *mirabilis jalapa*, n'ouvre ſes fleurs que le ſoir. Le *meſembryanthemum noctiflorum* ouvre ſes fleurs le ſoir, & les ferme le matin. Ces mêmes fleurs s'ouvrent derechef au coucher du ſoleil, pour ſe refermer à ſon lever. Les fleurs de cette dernière plante mettent cette exception à la loi générale hors de tout doute, parce qu'elles durent pendant pluſieurs jours.

J'ai ſouvent douté ſi un grand nombre de fleurs ne ſont pas naturellement dans une eſpèce de langueur pendant toute la journée, & ne reprennent pas leur vigueur dès que le ſoleil ſe couche. Effectivement, nous obſervons que la plupart des fleurs odoriférantes répandent une odeur beaucoup plus forte le ſoir que pen-

(*a*) Volk. heſp. 1, p. 133, T. IV. *Linnæi* ſpecies pl.

dant le jour même, dans les endroits où elles se trouvent à l'abri des rayons solaires. On attribue ce phénomène communément à la chaleur du jour, qui dissipe les émanations odoriférantes; & on ne sauroit guère douter que la chaleur n'y contribue. Pour voir ce qu'il en est, j'ai plus d'une fois enfermé dans une chambre une plante de *hesperis tristis* en fleur, en tenant les volets des fenêtres constamment fermés, de façon qu'il y faisoit plus obscur qu'il ne faisoit en plein air, dans le temps que ces fleurs y répandent loin d'elles leur odeur, qui est des plus délicieuses. En entrant dans cette chambre pendant le jour, je ne m'appercevois qu'à peine de l'odeur de ces fleurs. Mais dès que le soleil s'approchoit de l'horison, on sentoit le parfum manifestement, en ouvrant la porte: en observant le thermomètre, je trouvai que le degré de chaleur n'avoit pas varié sensiblement. J'ai observé le même phénomène avec les fleurs du *geranium triste*, qui répandent une odeur très-analogue à celle du *hesperis tristis*. Mais cette propriété des fleurs n'est nullement rare. Le célèbre *Linnée* a observé que les plantes ne dorment pas pendant le jour, si même on rend les serres obscures pendant ce temps; & il en in-

fère que le ſommeil des plantes n'eſt pas dû uniquement à l'abſence du ſoleil, mais plus encore au beſoin que ces êtres ont de ſe repoſer après les fatigues de leur veille diurne.

SECTION XLVI.

La lumière de la lune ne fait aucune impreſſion ſur les végétaux.

J'AVOIS nourri quelque eſpérance de trouver que la lumière réfléchie de la lune auroit au moins quelque peu d'influence ſur les plantes, après avoir obſervé que la lumière d'un jour aſſez clair, quoique ſans ſoleil, étoit capable de diſpoſer les plantes à purifier l'air gâté, & à répandre de l'air ſupérieur en qualité à l'air commun. Mais, ayant enfermé les plantes dans de l'air, & les ayant expoſées à la clarté de la pleine lune, l'air ſe trouva avoir été méphitiſé. Les plantes couvertes d'eau, & expoſées à la lumière de la pleine lune, n'ont pas fourni plus d'air que lorſque l'appareil étoit placé dans un endroit obſcur.

On n'a jamais pu produire un degré ſenſible de chaleur, en concentrant dans un foyer les rayons de la lune. Mais il ſe

peut que nous n'ayons pas encore trouvé un moyen assez efficace pour rendre sensible un aussi petit degré de chaleur, que ces rayons sont peut-être en état d'exciter.

On compte que la lumière de la pleine lune est trois cens mille fois plus foible que celle du soleil.

SECTION XLVII.

Lettre (*a*) *de M.* J. D. Schwankhardt, *à M.* Ehrmann, *Professeur de Physique à Strasbourg, au sujet de l'influence de l'électricité sur la végétation.*

JE prends la liberté, Monsieur, de vous communiquer le résultat de quelques expériences que l'amour pour la vérité,

(*a*) Cette lettre fut imprimée dans le Journal de Physique, ou *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts ; par M. l'Abbé Rosier.....* Au mois de décembre 1785, M. *Schwankhardt*, qui, dans le temps qu'il écrivit cette lettre, étoit menacé d'une phthisie pulmonaire, est mort depuis de cette même maladie, dans son pays natal, à *Spire*, regretté, autant pour ses vertus que pour ses lumières, de tous ceux qui le connoissoient. A peine cette lettre vit-elle le jour, qu'elle fut critiquée par M. *Duvarnier*, qui soutint

joint à un goût décidé pour les recherches dans les loix de la nature que vos inſtructions m'ont inſpiré, ne me permettent pas de vous laiſſer ignorer ; étant très-perſuadé que vous approuverez dans votre ancien diſciple le zèle avec lequel il continue à pourſuivre le chemin que vous lui avez montré par votre exemple & par vos leçons.

Ayant lu dans les écrits de l'abbé *Nollet*, dans le Précis hiſtorique de M. *Sigaud de la Fond*, dans l'ouvrage de l'abbé *Bertholon*, & dans pluſieurs autres, les expériences que tant de Phyſiciens d'une grande réputation ont faites pour dévoiler le myſtère de l'influence du fluide électrique ſur les végétaux ; j'ai cru, d'après

---

l'exactitude des expériences de M. *le Dru*, ſur la *ſenſitive*. M. *Duvarnier* oppoſe, avec le même zèle, aux autres expériences décrites dans cette lettre, l'autorité des plus célèbres Phyſiciens de France, d'Italie, de Pruſſe, d'Allemagne, &c. Je reconnois volontiers les égards & le reſpect que je dois à tous les célèbres Savans que M. *Duvarnier* cite pour me confondre. J'avoue même que leur autorité m'en avoit déjà impoſé longtemps avant que M. *Duvarnier* me l'eût objectée ; mais je n'en ſuis pas moins perſuadé que ceux de ces Savans qui exiſtent encore préféreront eux-mêmes d'invalider mes expériences, s'ils les croient erronées, par des faits aſſez multipliés, plutôt que de m'accabler d'autorités. On trouve les réflexions de M. *Duvarnier* ſur cette lettre dans le Journal de Phyſique cité, tome XXVIII, page 93, au cahier de février 1786.

tant d'autorités reſpectables, qu'un fluide auſſi univerſellement répandu par toutes les œuvres de la création, que nous ſavons être le fluide ou feu électrique, eſt probablement deſtiné à un uſage auſſi général, qu'il eſt univerſellement diſperſé dans tous les êtres, & qu'il joue un grand rôle dans la végétation.

J'ai vu que M. *Achard*, dans le Journal de Phyſique du mois de décembre 1784, confirme la réalité de cette influence que l'électricité paroît avoir ſur les végétaux, & de ſon pouvoir manifeſte pour accélérer la végétation, ſi on expoſe les plantes à l'action d'une électricité artificielle.

Comme M. *Ingen-Houſz* avoit touché, au moins légérement, cette doctrine, dans ſon Précis de la théorie de M. *Franklin*, qui fait partie de ſes Mêlanges de Phyſique & de Médecine, traduits de ſes manuſcrits en Allemand par M. *Molitor* (ouvrage dont une ſeconde édition enrichie d'un ſecond volume, voit le jour depuis plus d'un an, & dont le premier volume de l'édition originaire vient de paroître à Paris, chez *Barrois* le jeune, après avoir été plus de quatre ans ſous la preſſe), & qu'il avoit adopté cette doctrine aſſez généralement reçue par les autres écri-

vains ; j'obſervai, non ſans étonnement, dans une converſation que j'eus avec lui ſur cette matière, qu'il avoit depuis quelque temps altéré beaucoup ſon opinion ſur ce ſujet, & qu'il croyoit, d'après ſes propres expériences, que ſi les obſervateurs de ce phénomène ne ſe ſont pas entiérement trompés, ils ont au moins exagéré beaucoup l'effet que l'électricité a ſur la végétation.

Comme j'avois depuis long-temps admiré ſa patience & ſon attention peu communes avec leſquelles il obſerve les loix de la nature, je ne pus m'abſtenir de lui faire connoître le deſir que je me ſentois d'être témoin oculaire de quelques expériences qu'il avoit faites à ce ſujet, & dont il me donnoit de vive voix un détail qui me fit d'abord balancer ſur l'exactitude de ceux qui avoient établi & confirmé la doctrine en queſtion. Il conſentit volontiers à réitérer quelques-unes des principales expériences qui lui ont fait douter fortement de la vérité du ſyſtême.

Comme il ne m'annonçoit aucune réſolution de publier lui-même ces obſervations (ſans doute pour ne pas contredire les notions des autres), & qu'il ne m'impoſoit aucun ſilence ſur la publication des faits qu'il a montrés à pluſieurs curieux

depuis bien du temps; j'ai cru vous obliger, Monsieur, ainsi que tous ceux des Physiciens qui aiment les progrès des connoissances, en vous détaillant succinctement les expériences auxquelles M. *Ingen-Houſz* m'invita pour satisfaire mes desirs, que je fis moi-même avec lui, & que depuis j'ai répété chez moi avec le même succès.

Exp. I. Nous mîmes soixante graines de moutarde sur un morceau de liège épais d'environ trois lignes, & enveloppé d'un morceau de papier brouillard, & nous le fîmes flotter dans un verre plein d'eau. Nous mîmes ce verre au fond d'une jarre cylindrique haute de dix-huit pouces, & d'un diamètre de quatre pouces & un quart, armée de feuilles d'étain, comme une bouteille de Leyde ordinaire: nous établîmes une communication métallique entre l'eau contenue dans ce verre, & l'armature interne de la jarre. Une égale quantité de ces mêmes semences ayant été placée sur un autre morceau de liège, & mise de la même manière dans une autre jarre; nous électrisâmes ces jarres positivement, en établissant une communication métallique entre le conducteur d'une forte machine électrique, & l'armature interne des jarres, jusqu'à ce qu'elles

furent pleinement chargées. Si-tôt que la charge de ces deux jarres fut conſidérablement affoiblie, on eut ſoin de les recharger de nouveau ; de façon que les ſemences étoient conſtamment dans une atmoſphère électrique aſſez forte pendant pluſieurs jours & pluſieurs nuits.

Dans le même temps que nous expoſions à la force électrique ces deux morceaux de liége, parſemés de ces graines, nous avions mis deux morceaux de liège, parfaitement ſemblables aux deux autres, chacun dans une jarre de la même grandeur & forme que les deux précédentes, flottant auſſi dans un verre rempli d'eau, & placé au fond de ces jarres. Ces deux dernières jarres étoient placées à la même diſtance des fenêtres que les deux autres ; mais nous ne leur communiquions aucune électricité. Les ſemences dans les quatre vaſes germoient avec vigueur, & les plantes étant parvenues à trois pouces de hauteur, nous ne pouvions, en les comparant entre elles, obſerver la moindre différence. Nous ne pûmes non plus obſerver la plus légère différence entre la viteſſe de l'accroiſſement durant tout le temps de la végétation, quoique nous les euſſions examinées & comparées entre elles tous les jours.

Exp. II. Nous avons enſuite replacé dans ces mêmes jarres les mêmes quatre morceaux de liège enveloppés nouvellement de papier brouillard, & parſemés d'une ſemblable quantité de graines de moutarde. Mais au lieu de communiquer de l'électricité à deux vaſes, ſans en communiquer aux deux autres, nous électriſâmes deux jarres poſitivement en dedans, & les deux autres négativement, en les rechargeant de nouveau, chacune de la même eſpèce d'électricité, qui leur fut communiquée au commencement autant de fois que la charge commençoit à diminuer notablement. Les ſemences végétoient très-bien dans toutes les quatre jarres, mais on ne put obſerver aucune différence entre elles depuis le commencement de cette expérience juſqu'à la fin: lorſque les plantes furent parvenues à la hauteur d'environ trois pouces, nous les ôtâmes.

Exp. III. Nous plaçâmes ſur le conducteur de la machine électrique même, un verre rempli d'eau, dans lequel flottoit un morceau de liège parfaitement ſemblable à ceux que nous avions employés dans les deux expériences précédentes, & parſemé de même de ſemences de moutarde; une communication

métallique étoit établie entre le conducteur & l'eau dans le verre. Nous plaçâmes dans le même temps un semblable verre avec un morceau de liège, & des semences dans un endroit où les plantes ne pouvoient pas devenir électrisées. Les plantes posées sur le conducteur étoient constamment tenues électrisées, en tournant la machine de nouveau, dès qu'un électromètre placé sur le conducteur, dénotoit que l'électricité commençoit à s'évanouir. On avoit soin d'entretenir constamment, plus ou moins, l'électricité du conducteur, excepté depuis minuit jusqu'à six heures du matin. Les semences végétoient d'un pas égal sur les deux morceaux de liège, sans que nous pussions observer la moindre différence entre la vîtesse de la végétation sur l'un ou sur l'autre.

Exp. IV. Nous armâmes par des feuilles d'étain, en dehors seulement, une jarre cylindrique, haute de seize pouces, & d'un diamètre de sept pouces & demi. Nous plaçâmes ce vase sous le conducteur de la machine électrique, & la remplîmes d'eau à la même hauteur de la feuille d'étain qui servoit d'armature externe de la jarre. Nous fîmes flotter sur cette eau cinq morceaux de liège de la même gran-

deur que ceux qui étoient employés dans les expériences précédentes, chacun étant couvert de ſoixante graines de moutarde. Cinq morceaux de liège, parfaitement ſemblables aux autres, étoient mis à flot ſur une aſſiette pleine d'eau, & placée à une grande diſtance de la machine électrique. Le vaſe placé ſous le conducteur fut conſtamment tenu plus ou moins chargé d'électricité, juſqu'à ce que les plantes fuſſent parvenues à une hauteur d'environ trois pouces. Nulle différence fut obſervée entre la vîteſſe de la végétation des ſemences placées ſur les cinq morceaux de liège flottant dans l'eau conſtamment électriſée, & de celles auxquelles aucune électricité n'étoit communiquée.

Exp. V. Une feuille de papier brouillard fut étendue ſur un très-grand plat de fayence placé ſur le bord d'un ſupport iſolant. Sur le même ſupport fut placé à côté de ce plat, un vaſe rempli d'eau, dans laquelle trempoit une bandelette de drap, dont l'autre bout deſcendoit le long de ce vaſe juſqu'à la feuille de papier brouillard, pour la tenir conſtamment mouillée; la bandelette mouillée faiſant la fonction d'un ſyphon. Une ſemblable bandelette de drap fut placée ſur le bord

opposé de la feuille de papier ; l'autre extrémité de cette bandelette pendoit librement dans l'air, pour faire la fonction d'un syphon qui conduisoit goutte à goutte dans un vase placé dessous pour la recevoir, toute l'eau superflue que la première bandelette conduisoit dans le plat. La feuille de papier étoit parsemée de quelques centaines de semences de moutarde, & constamment électrisée par le moyen d'une grande jarre, haute de vingt-deux pouces & demi, & large de quatorze pouces, qui fut chargée de nouveau aussi souvent qu'un électromètre attaché au plat de fayence annonçoit que la charge étoit affoiblie. Un semblable plat étoit placé dans le même appartement où l'autre étoit, mais sur une autre table, & sans recevoir le moindre degré d'électricité. Cet essai me paroissoit des plus décisifs, parce qu'il y avoit un nombre considérable de semences exposées ensemble à l'expérience. Le résultat fut que les semences continuellement électrisées, ne végétèrent pas plus promptement que les autres.

Exp. VI. Lorsque les plantes de l'expérience précédente furent parvenues à environ trois pouces de hauteur sur les deux plats, nous les ôtâmes, & nous remîmes sur chaque plat une nouvelle feuille de papie

papier brouillard. Nous les parsemâmes de même, chacune de quelques centaines de graines de moutarde. L'un de ces plats fut placé sur une table dans une chambre où il n'y avoit pas de machine électrique. Nous plaçâmes l'autre plat sous le conducteur de la machine électrique, sur un isoloir à quatre pieds de verre : un vase rempli d'eau fut placé à côté du plat sur le même support, afin d'être isolé ainsi que le plat. Le papier brouillard étoit toujours humecté par le moyen d'une bandelette de drap, trempant comme dans l'expérience V, dans l'eau de ladite bouteille. Deux jarres armées en bouteille de Leyde, furent placées à un pied de distance de ce plat. Elles avoient deux pieds & trois pouces de profondeur, & dix pouces de diamètre. L'armure interne de ces deux jarres avoit une communication entre elles, par le moyen d'un gros fil de métal qui traversoit les boules dont les verges métalliques en contact avec l'armure interne, étoient surmontées. Une autre verge de métal établissoit une communication entre l'armure interne des deux jarres & le papier brouillard humecté ; de façon que les semences se trouvoient constamment électrisées, pendant que la charge de deux jarres duroit.

Ces deux jarres communiquoient auſſi entre elles par leurs armures externes. On avoit ſoin de renouveller la charge de ces deux jarres, en établiſſant une communication métallique entre le conducteur & l'armure interne des jarres, pendant le temps qu'on tournoit la machine. Un électromètre à deux boules, de moëlle de ſureau, indiquoit le degré de la charge reſtante dans les jarres. La force de cette charge étoit conſidérable, tant à cauſe de la grandeur énorme des deux jarres, qu'à cauſe de la force conſidérable de la machine même, qui étoit à deux plateaux de verre, chacun de deux pieds de diamètre: ils étoient frottés par huit couſſins. Il reſtoit conſtamment quelqu'un dans la chambre pour obſerver l'électromètre, & pour tourner la machine, & renouveller la charge, au moins huit fois par heure, depuis ſix heures du matin juſqu'à deux ou trois heures après minuit. Le ſuccès de cette expérience fut encore conforme à celui des cinq précédentes, c'eſt-à-dire, les ſemences miſes ſur le plat conſtamment électriſé, ne végétèrent pas plus promptement que les autres.

Après avoir fait avec M. *Ingen-Houſz* ces expériences, & les avoir répétées ſeul chez moi, je ne pus m'abſtenir de douter

avec lui ſi les Phyſiciens, d'ailleurs bons obſervateurs, & dont on ne peut ſuſpecter la bonne-foi, ne s'étoient pas laiſſés entraîner par les idées dont ils étoient prévenus, plutôt que par le témoignage des expériences qu'ils n'avoient probablement pas aſſez variées, ni aſſez ſouvent répétées; & s'ils n'avoient pas attribué à la force électrique ce qui ne dépendoit que d'un pur haſard ou de certaines circonſtances auxquelles ils n'ont pas fait attention. M. *Ingen-Houſz* m'a montré quelques faits particuliers qui m'ont fait entrevoir comment on peut ſe tromper dans ce genre d'expériences, ſi on n'eſt pas très-attentif à tout : mais comme les faits qui ont rapport à ces circonſtances, tiennent à une longue ſuite d'autres expériences faites dans d'autres vues, je ne me crois pas en droit de les détailler, dans l'eſpérance que ce Savant lui-même ne les laiſſera pas ignorer au public (*a*). En attendant, on verra par les expériences

(*a*) J'ai publié quelques-uns des faits auxquels M. *Schwankhard* fait ici alluſion, dans une lettre au profeſſeur *Molitor*, qui a été inſérée dans le Journal de Phyſique du mois de février 1786. J'en ai parlé ultérieurement dans une autre lettre adreſſée au même profeſſeur, publiée dans le cahier du mois de mars 1788 du même Journal.

dont je viens de donner un détail ſuccinct, que, quelque reſpectables que puiſſent être les témoignages qu'on a produits juſqu'ici pour prouver le grand pouvoir du fluide électrique ſur la végétation, la choſe n'eſt nullement décidée, & mérite qu'on l'examine de nouveau ſcrupuleuſement & ſans prévention. Quoique M. *Ingen-Houſz* doute beaucoup de l'exactitude des expériences qui ont fait établir aſſez généralement la doctrine en queſtion, il continue cependant à croire qu'il eſt très-probable qu'un fluide auſſi univerſellement répandu dans la nature, qu'eſt le fluide électrique, ait quelque part dans l'économie des végétaux, ainſi que dans celle des animaux : mais comme on ne pourroit pas conclure qu'un jeune animal grandiroit plus promptement, ſi on le tenoit dans un état d'électricité continuel, quand même il ſeroit conſtaté entiérement que le fluide électrique, tel qu'il ſe trouve conſtamment par-tout, fût néceſſaire à ſon accroiſſement & à ſa vie, à moins que des expériences réitérées & faites avec grande attention, ne l'aient mis hors de doute ; de même, auſſi long-temps que des faits inconteſtables ne l'auront pas confirmé, l'on ne pourra conclure qu'une plante, quand même elle ne pourroit vi-

vre ſans l'influence du fluide électrique, puiſſe croître plus promptement, lorſqu'on augmente ſur elle l'action de ce fluide. M. *Ingen-Houſz* n'ayant pas encore vu, non plus que moi, l'ouvrage de M. *Gardini, ſur l'électricité des végétaux*, nous nous propoſons de répéter les expériences que ce Savant a faites, & qui ont paru aſſez déciſives à l'Académie de Lyon, pour adjuger à l'auteur le prix propoſé (*a*). En attendant, je ne me fais aucun ſcrupule de faire un rapport fidèle de ce que j'ai vu & fait avec M. *Ingen-Houſz*. Toutes ces expériences furent faites auſſi avec les ſemences de creſſon, de la même façon & avec le même réſultat. Les plantes bulbeuſes,

(*a*) Peu de mois après que cette lettre fut publiée, j'ai obtenu, après m'être donné bien de la peine, un exemplaire de cet ouvrage dédié au Roi de Sardaigne; il a pour titre: *De influxu Electricitatis atmoſphæricæ in vegetantia diſſertatio ab Academia Lugdunenſi præmio donata an. M. DCC. LXXXII. Franciſci-Joſephi Gardini, Phil. & Med. Doct. Taurin. nunc Philoſ. R. Prof. Albæ Pompejæ & Reg. Scient. Taur. Acad. Correſpondentis.- Auguſtæ Taurinorum excudebat Joannes-Michael Briolus, M. DCC. LXXXIV.* J'ai parlé des expériences contenues dans cet ouvrage, dans une lettre au profeſſeur *Molitor*, publiée dans le Journal de Phyſique du mois de mars 1788, ainſi que d'un fait très-remarquable décrit comme une expérience déciſive, dans le ſecond volume de l'ouvrage de M. *Bertholon*, ſur l'*Electricité des Météores*, page 371. L'eſſentiel de ces lettres ſe trouve dans le ſecond volume de mes *Nouvelles Expériences*.

telles que les hyacinthes & les jonquilles, ne peuvent donner que des réſultats fort douteux, vu que la force de la végétation eſt très-variée dans différens individus de ces plantes miſes dans les mêmes circonſtances : cette incertitude eſt cauſe que M. *Ingen-Houſz*, qui en a ſoumis à ces épreuves, tous les ans, un aſſez grand nombre, n'en a pu décider rien de poſitif.

Outre les expériences que je viens de détailler, M. *Ingen-Houſz* me dit encore que toutes les expériences décrites dans l'ouvrage de M. *Bertholon*, au ſujet du grand pouvoir de l'électricité ſur la ſenſitive, *mimoſa* (*a*), lui avoient paru peu exactes ; nous les répétâmes, & je fus convaincu qu'on avoit pris pour un effet de l'électricité, ce qui n'étoit que l'effet du mouvement méchanique communiqué à cette plante. Nous prîmes pour cette expérience, la plus ſenſible de cette eſpèce de plantes ; ſavoir, la *mimoſa pudica*. On

(*a*) Les expériences ſur la *mimoſa*, citées par M. *Bertholon*, dans ſon ouvrage : *Electricité des Végétaux*, p. 264, ont été faites & publiées par M. *Comus* (M. *Bertholon* dit par M. *Dreu*, quoique ce nom ne ſoit pas mentionné dans l'endroit qu'il cite), en 1776, dans le Journal de Phyſique du mois de novembre de cette même année, page 395. En imitant ces mêmes expériences en 1777, je trouvai qu'on s'étoit trompé.

a débité qu'elle ne ferme pas ſes feuilles, & ne laiſſe pas tomber ſes tiges lorſqu'on la touche avec un verre poli, la cire d'Eſpagne, un morceau d'ambre ou un corps iſolant quelconque. L'expérience faite très-ſoigneuſement me convainquit que l'attouchement d'un de ces corps en faiſoit fermer les feuilles auſſi promptement que ſi on l'eût touchée avec un métal poli, & qu'un léger attouchement fait avec un métal qui ne communique pas une ſecouſſe aux feuilles, ne produiſoit pas plus de mouvement dans les feuilles, que l'attouchement fait auſſi légérement avec un corps iſolant. En approchant cette plante d'un conducteur chargé d'électricité, les feuilles ſe baiſſent de même que ſi on ſouffloit ſur la plante, ce qui prouve que le mouvement de la plante eſt excité par l'ébranlement méchanique qu'elle éprouve dans une forte atmoſphère électrique, ſoit d'un conducteur, ſoit d'une bouteille de Leyde chargée. Lorſqu'on électriſe cette plante, après que les feuilles ſont tombées par l'attouchement de la main, de façon que la plante placée ſur un ſupport iſolant, ne ſoit pas miſe en un mouvement méchanique, les feuilles ne ſe redreſſent pas plus vîte que ſi on ne les eût aucunement électriſées. Nous fîmes ces expé-

riences avec deux de ces plantes, tenues chacune dans ſon pot à fleurs ſéparé, afin de pouvoir comparer les expériences.

M. *Ingen-Houſz* m'a montré une lettre du chevalier *Landriani*, dans laquelle ce célèbre Profeſſeur de Milan lui marque qu'il a de même obſervé que ce qu'on a dit de la force électrique ſur la ſenſitive, eſt contraire à la vérité. Mais ce Savant paroît prendre encore pour déciſives, les expériences qu'on a publiées au ſujet de l'influence de l'électricité pour accélérer la végétation, ſans cependant marquer qu'il les a répétées lui-même (*a*).

Le comte *de Caleppi*, auditeur de la nonciature de Vienne, ayant aſſiſté avec pluſieurs autres perſonnes de qualité, à ces dernières expériences chez M. *Ingen-Houſz*, en 1784, fut ſi convaincu de l'erreur qu'on a divulguée au ſujet de la *ſenſitive*, par rapport à l'électricité, qu'il permit même qu'on le nommât comme témoin oculaire.

(*a*) M. *de la Métherie*, Rédacteur du Journal de Phyſique, ayant répété mes expériences ſur la *ſenſitive*, les a trouvées exactes; & il en tire la concluſion *qu'il lui paroît, qu'ainſi que l'a dit M. Ingen-Houſz, l'électricité n'agit ſur la ſenſitive que comme force mécanique.* Diſcours préliminaire par M. *de la Métherie*, Journal de Phyſique du mois de Janvier 1787, page 26.

SECTION XLVIII.

Observations sur la propriété qu'a l'eau imprégnée d'air fixe, de différens acides & de plusieurs autres substances, de fournir de l'air vital par le moyen des plantes & de la lumière du soleil (*a*).

JE crois obliger ceux des Physiciens qui s'occupent de la doctrine de l'air, en leur communiquant sommairement le résultat de

(*a*) La première partie de ce Mémoire fut imprimée dans le Journal de Physique de l'abbé *Rosier*, du mois de mai 1784 (tome XXIV, page 337). Je l'avois envoyé à M. *le Begue de Presle*, avec deux autres Mémoires, au commencement de novembre 1783, dans l'espérance de les voir publiés au mois de décembre de la même année, ou en janvier de l'année suivante. Ils ne le furent que successivement aux mois de mai, juin & juillet 1784. Je pourrois à présent en retrancher tout ce qui regarde les expériences de M. *Senebier*, parce que j'ai appris, après que ces Mémoires furent envoyés à la presse, que M. *Senebier* lui-même les a reconnues erronées dans le moment même que l'impression du troisième volume de ses *Mémoires Physico-Chymiques* étoit à sa fin. Le texte qui se trouve au bout de son troisième volume, page 392, a été, à ce qu'il a donné à entendre depuis, destiné pour informer son lecteur que la foule d'expériences décrites dans son premier volume, depuis la page 186 jusqu'à 224, n'a été regardée par lui, que comme des essais *bien éloignés*

quelques expériences que j'ai faites en Angleterre avec l'eau aérée ; & ici, à Vienne, avec l'eau acidulée par les acides des trois règnes : elles pourront les exciter à les répé-

---

de le ſatisfaire, & par conſéquent comme autant de problèmes, dont on ne pouvoit aucunement déduire la concluſion, que je croyois en être déduite très-poſitivement par M. *Senebier* lui-même. Comme je n'avois pas trouvé ce texte, & n'avois pas même le plus léger ſoupçon que tant d'expériences, ſi minutieuſement décrites, ſans être accompagnées du plus léger doute, ſe trouveroient toutes invalidées par un petit texte niché au bout du troiſième volume, & cela au beau milieu d'un Chapitre, où on ne pouvoit s'attendre à rencontrer un ſi étrange déſaveu ; je me ſuis donné des peines infinies, depuis le commencement de mai juſqu'à la fin d'octobre 1783, pour découvrir la raiſon de la différence du réſultat de mes expériences & de celui des expériences de M. *Senebier*, qui auroit pu, par deux mots ajoutés à la Préface, m'épargner toutes ces peines, ou par un petit *errata*, contenant, par exemple, ces ſeuls mots : pour *air abſolument mauvais*, liſez *air vital*. En récompenſe de toutes mes peines pour éclaircir ce ſujet, j'ai eu la mortification de m'être attiré une inſinuation publique & aſſez humiliante, comme ayant fait paſſer pour une doctrine de M. *Senebier*, ce qu'il n'avoit jamais enſeigné comme telle, & une eſpèce de reproche, de ne pas avoir trouvé ce petit texte, dans lequel cependant il n'eſt fait aucune mention expreſſe, ni deſdites expériences du premier volume, ni de ce volume lui-même (*). Afin que le lecteur puiſſe juger ſi mon Mémoire méritoit cette réflexion à mon égard, je n'en ai rien retranché. Au reſte, j'y ai ajouté quelques expériences ultérieures, qui pourront guider les Phyſiciens qui s'occupent des recherches de ce genre.

(*) On peut voir ſa lettre publiée dans le Journal de Phyſique du mois de juillet 1784.

ter, & à chercher la raiſon de la grande différence qui ſe trouve dans le réſultat de mes expériences ; & de celles que M. *Senebier* a faites à Genève à cet égard.

Dans la Section XXII de mes *Expériences ſur les végétaux*, de l'édition françoiſe (qui eſt la Section XXI de l'édition angloiſe), j'ai examiné pourquoi quelques eaux, telles que l'eau diſtillée, l'eau bouillie, &c. non-ſeulement ne favoriſent pas la production de l'air déphlogiſtiqué, mais même empêchent en grande partie cette production. On a pu voir dans cette Section qu'une des raiſons pour leſquelles les plantes miſes au ſoleil dans une eau bouillie ne fourniſſent pas d'air déphlogiſtiqué, eſt, ſelon mon opinion, que cette eau étant dépouillée d'air, abſorbe elle-même l'air que la plante évapore. J'ai détaillé depuis (dans un Mémoire lu devant l'aſſemblée de la Société royale de Londres, en juin 1782, & depuis imprimé dans les Tranſactions philoſophiques) quelques expériences que je croyois déciſives, & qui m'ont confirmé de plus en plus dans cette opinion. Je mis au ſoleil des plantes dans un globe de verre rempli d'eau, que j'avois fait bouillir pendant plus de deux heures, & qui par conſéquent avoit perdu abſolument tout air. On ne peut prendre pour

une telle expérience que des végétaux qui peuvent vivre dans une telle eau, assez long-temps pour la saturer de leur air. Les plantes aquatiques sont donc les seules qu'on peut employer à cette fin, ou si on en emploie d'autres, il faut les renouveller plusieurs fois; car les premières y ayant bientôt cessé de vivre, n'ont pu fournir assez de fluide aérien pour saturer une telle eau; mais elles auront cependant communiqué (pendant le court espace de temps qu'elles ont pu vivre dans une eau nuisible à leur constitution) assez d'air à cette eau, pour qu'on puisse s'en assurer, en la faisant bouillir. La chaleur dégagera l'air qu'elle aura absorbé de la plante. La *conferva rivularis*, mise dans une telle eau au soleil, ne fournit aucune bulle d'air pendant le premier jour de son exposition à la lumière, ni même le second ni le troisième jour, si le soleil est couvert, parce que cette eau ayant perdu tout son air, absorbe au commencement avidement tout l'air que le végétal produit; elle absorbe de même toutes les bulles d'air qui restent communément adhérentes aux filamens de cette plante, lorsqu'on la met dans le vase rempli d'eau. Dès que cette eau est saturée d'air, le reste que la plante fournit au soleil, monte en forme de bulles

à la surface de l'eau, & cet air est communément d'une qualité plus exquise que celui qu'on obtient de la même plante dans l'eau fraîchement tirée de la pompe. La raison en est, que l'eau fraîche étant elle-même saturée d'air, qui est de l'air commun, ou un mêlange d'air commun & d'air fixe, en laisse échapper une partie qui se mêle à l'air déphlogistiqué, produit par le végétal, tandis qu'elle absorbe en même temps toujours une portion d'air déphlogistiqué que la plante fournit, & qu'on peut en extraire par l'ébullition. Dès que les premières bulles d'air commencent à paroître dans cette eau, on peut déjà se convaincre qu'elle se trouve pleinement saturée d'air, en donnant des secousses au vase (les boules ou globes de verre sont les meilleurs vases pour cette expérience). L'air déphlogistiqué dont cette eau est alors saturée, n'étant guère plus intimément lié à l'eau que l'air fixe, s'en dégage par les secousses qu'on donne au vase (*a*), & fait mousser l'eau comme le vin de

(*a*) Cette eau ne mousse, en la secouant, que dans le temps qu'elle est exposée au soleil; car elle doit être sursaturée d'air, pour mousser manifestement; ce n'est qu'au soleil qu'elle peut se trouver dans cet état; car dès que le végétal cesse de forcer l'air qu'il fournit au soleil, à se mêler à l'eau, l'air déphlogistiqué, qui

Champagne ou l'eau de Seltzer. On ne peut pas ſoupçonner avec raiſon que l'air ainſi obtenu ait été abſorbé de l'atmoſphère par l'eau, pendant le temps que la plante y étoit; car on obtient la même quantité d'air, ſi l'orifice du globe eſt plongé dans un vaſe plein de mercure, que celle qu'on en obtient lorſqu'il eſt plongé dans un vaſe rempli d'eau.

L'eau bouillie & l'eau diſtillée nuiſent toujours plus ou moins, comme il eſt aſſez connu, à la conſtitution des plantes, même des plantes aquatiques, parce qu'étant privées d'air (qui fait peut-être la principale nourriture des végétaux) & de preſque tout autre principe nutritif, elles ne fourniſſent que peu, ou point de ce que la plante a beſoin pour reſter en vigueur. L'eau pleinement ſaturée d'air fixe eſt encore plus nuiſible que l'eau privée de tout air, à pluſieurs plantes, (ſur-tout aux plantes aquatiques, comme M. *Senebier* l'a très-bien remarqué). La *conferva rivularis* & la *potamogeton criſpum* y trouvent bientôt leur deſtruction. L'herbe ordinaire (*gramen*) ne la ſouffre pas bien non plus,

---

n'a qu'une connexion peu intime avec l'eau, s'en ſépare en grande partie, & monte à la ſurface de l'eau. Il n'y reſtera donc, pendant la nuit, qu'une quantité médiocre d'air, celle que l'eau peut tenir en ſolution.

ainſi que quelques autres plantes d'une texture délicate. J'ai détaillé dans la Section XXII de mon ouvrage cité, une expérience faite avec de l'eau pleinement ſaturée d'air fixe, par le moyen de la machine de l'invention du docteur *Nooth*, & qui ſe vend à Londres chez M. *Parker*. Je l'ai répétée deux ou trois fois avec le même ſuccès. Dans le moment que j'y mis la plante, elle commençoit à ſe couvrir de bulles d'air, qui groſſiſſoient au ſoleil très-conſidérablement. J'en obtins une grande quantité d'air, qui étoit preſque tout air fixe, & le reſte n'étoit pas déphlogiſtiqué. Mon opinion étoit que l'air fixe qui quitte aiſément l'eau, ſe plaçoit en partie ſur la plante même, comme il s'attache à tout autre corps plongé dans une telle eau, & qu'il s'en inſinuoit en même temps une grande quantité dans la ſubſtance même de la plante, y excitoit un mouvement tumultueux, & ſortoit confuſément avec l'air de la plante ſous la forme de bulles. La raiſon pour laquelle je croyois que cette dépoſition d'air ſur les feuilles n'étoit pas tout-à-fait mécanique, mais qu'elle étoit en grande partie due à un mouvement vital de la plante, étoit que ces bulles paroiſſoient premiérement ſur la ſurface inférieure des feuilles

de preſque toutes les plantes qu'on couvre d'une telle eau, ſur laquelle ſurface elles ſe mettent lorſqu'on les expoſe au ſoleil dans l'eau ordinaire. Si cette dépoſition d'air ſur les feuilles étoit purement mécanique, les bulles devroient ſe placer indifféremment ſur les deux ſurfaces des feuilles, comme elles s'attachent indifféremment ſur les deux ſurfaces d'un morceau de drap, d'une pièce de monnoie, ou de quelque autre corps qu'on met dans une telle eau aérée.

Etant de retour à Vienne, au mois d'août 1780, je repris d'abord le fil de mes recherches, & entre autres, je répétai les mêmes expériences avec l'eau ſaturée d'air fixe, & j'en fis d'autres avec l'eau imprégnée des acides & de diverſes autres ſubſtances. Je deſtinois le détail de ces expériences pour le ſecond volume de mon ouvrage *ſur les végétaux*.

En voyant avec ſurpriſe, dans l'ouvrage inſtructif de M. *Senebier*, imprimé en 1782, que les expériences nombreuſes qu'il a faites ſur ce même ſujet avoient un réſultat très-différent, pour ne pas dire diamétralement oppoſé à celui que j'avois obtenu, je commençai à ſoupçonner que j'avois mal vu, ou que j'avois commis quelque erreur dans les expériences même, que j'aurois

j'aurois été bien aise de pouvoir corriger avant l'impression de l'ouvrage indiqué. Je répétai dans l'été de 1783, toutes les expériences que j'avois faites auparavant, & j'en fis un grand nombre d'autres sur le même sujet, en les variant de toutes les manières que je pus imaginer. Je cherchai bien plutôt mon erreur, que les moyens pour appuyer l'opinion qui m'étoit suggérée par mes expériences antécédentes. Mais quelques peines que je me sois données dans cette recherche depuis le mois de mai jusqu'en novembre, je n'ai pu jusqu'à présent concevoir la raison de la variété dans le résultat que M. *Senebier* a eu de ses expériences, comparé avec celui que j'ai obtenu des miennes. Je publie ici une relation abrégée du résultat de mes recherches sur ce sujet, en attendant que je les détaille plus amplement ailleurs. Je m'abstiendrai de décider moi-même la question, en abandonnant très-volontiers la conclusion au jugement du Public, & en espérant aussi que M. *Senebier* lui-même voudra bien donner de nouvelles lumières sur un sujet que ses expériences, eu égard à leur nombre considérable, me paroissoient avoir épuisé, avant d'avoir repris les miennes. Si j'ai mal observé, je m'estimerai toujours heureux de

voir mes idées rectifiées par un homme à qui la Phyſique doit déjà des progrès variés & importans, & dont l'activité, jointe à un goût décidé pour les recherches, promet des ſuccès ultérieurs.

M. *Senebier* a mis à l'épreuve l'acide aérien & les trois acides minéraux, ainſi que l'acide végétal, pour tenter ſi les plantes enfermées dans les eaux acidulées par leur moyen, fourniroient une plus grande quantité d'air déphlogiſtiqué que dans l'eau ſimple. D'après ces expériences, il paroît prendre pour une règle générale, que l'eau ſaturée d'air fixe eſt des plus efficaces pour obtenir au ſoleil, par le moyen des plantes (il en excepte celles des aquatiques qui ſéjournent ſous la ſurface de l'eau) qu'on y met, une très-grande quantité d'air déphlogiſtiqué très-bon. Mais le réſultat conſtant qu'il a eu des expériences faites avec les eaux acidulées par quelques-uns des acides proprement dits, lui fait conclure que ces acides excitent à la vérité les végétaux à répandre une quantité très-conſidérable d'air, mais d'un air mauvais. Le meilleur air qu'il a obtenu par leur moyen étoit de l'air commun (voyez le tome premier de ſon ouvrage, pages 195 & 196), & alors il n'avoit mis dans l'eau qu'une très-

petite quantité d'acide ; ſavoir la quatorze mille-cent-ſoixantième partie d'acide vitriolique, & la quatorze-cent-quatrième partie d'acide marin. Afin d'abréger la peine que le Lecteur pourroit ſe donner pour chercher dans l'ouvrage de M. *Senebier* les endroits où il exprime ſon jugement ſur ce ſujet, je crois lui faire plaiſir d'indiquer quelques paſſages de ſon ouvrage, qui a pour titre *Mémoires Phyſico-Chymiques ſur l'influence de la lumière ſolaire, pour modifier les êtres des trois règnes de la nature, & ſur-tout ceux du règne végétal*, *par* Jean Senebier, *Miniſtre du Saint-Evangile*, *bibliothécaire de la République de Genève*, *Membre de la Société des Sciences de Haarlem. A Genève*, 1782. Dans le tome premier dudit ouvrage, il dit, page 199, qu'*il ne faut pas perdre de vue que l'air produit par les feuilles expoſées au ſoleil dans l'eau acidulée, eſt abſolument mauvais.* Il répète la même aſſertion, pages 200 & 202, & il ajoute que l'*air obtenu dans l'eau acidulée par le moyen des plantes, eſt un air de diſſolution, au lieu que l'air pur ou déphlogiſtiqué eſt un air de végétation* (*a*). A la page

(*a*) *Les acides*, dit-il (celui de l'air fixe excepté), *dans les rapports infiniment moindres, relativement à l'intenſité*

206, il dit avoir obſervé que *les phénomènes produits par les plantes miſes dans une eau acidulée, étoient abſolument ſemblables dans l'obſcurité la plus entière, comme à la lumière du jour, fournie par les fenêtres très-bien éclairées.* Et à la page 213, il confirme ce fait ultérieurement, en diſant *que les acides nitreux & marin ont produit les mêmes effets à l'ombre qu'au ſoleil, & que la quantité d'air qu'ils ont fournie a été plus grande que celle qui a été produite par l'acide vitriolique.*

Quoique j'abhorre, autant que M. *Senebier*, tout écrit polémique, & que je deſire même d'éviter juſqu'au moindre ſoupçon d'avoir en vue la critique, on ne peut cependant me ſavoir mauvais gré de décrire fidellement ce que j'ai vu, & d'abandonner aux Phyſiciens, comme à nos juges compétens, la déciſion des différences qui ſe trouvent dans le ſuccès de nos recherches. La Phyſique ne ſauroit qu'y gagner, qui que ce ſoit de nous deux qui ait le mieux vu: d'ailleurs, je ne fais en cela que ſuivre le louable exemple de

---

de l'acide qu'ils ont avec l'acide de l'air fixe, dans l'eau qui en eſt ſaturée, n'ont jamais fourni que des airs mauvais. Page 228, il donne une raiſon théorétique & ingénieuſe, pourquoi parmi tous les acides, celui de l'air fixe ſeul fournit un air pur,

M. *Senebier* lui-même; & j'eſpère qu'il voudra bien agréer la reconnoiſſance que je lui dois en particulier pour ſa ſincérité & ſa candeur, en rectifiant, comme il le croit, quelques-unes de més opinions, & que je partage avec le Public, pour les travaux qu'il continue de pourſuivre avec un zèle infatigable & un ſuccès dont la Phyſique tirera les avantages les plus marqués.

Les deux derniers paſſages que j'ai cités du tome premier de M. *Senebier*, & qui me paroiſſoient ne contenir rien d'ambigu, m'auroient fait conclure, ſans héſiter, que ſes expériences lui avoient indiqué que les plantes miſes dans une eau acidulée ne donnent pas plus d'air au ſoleil qu'à l'ombre, ſi les expériences même dont il fait mention à la page 212, ne me paroiſſoient ſignifier le contraire. Si ſon opinion s'accorde avec les expériences qu'il allègue, c'eſt-à-dire, s'il penſe que les phénomènes des plantes miſes dans les eaux acidulées ſont abſolument différens à l'obſcurité de ce qu'ils ſont à la lumière, même lorſque, dans les deux cas, les plantes reçoivent un égal degré de chaleur; alors nous ſommes parfaitement d'accord ſur ce point; car j'ai conſtamment vu que les plantes miſes à

l'ombre dans l'eau, ſoit pure, ſoit acidulée, ne donnent qu'une quantité d'air extrêmement petite, & que cet air eſt toujours méphitique. Mais ſi heureuſement nos deux opinions ſe rencontrent ſur cet article, ce dont je ne ſuis cependant pas tout-à-fait ſûr, à cauſe des deux textes que j'ai cités, elles ne s'accordent nullement ſur le reſte. Effectivement, j'ai obſervé conſtamment que les plantes expoſées au ſoleil dans l'eau légérement acidulée par un acide quelconque, ne donnent pas ſeulement une quantité d'air conſidérablement plus grande que dans l'eau pure, mais que cet air eſt toujours d'une qualité éminente; au lieu que M. *Senebier* l'a toujours trouvé *abſolument mauvais*. Le réſultat de nos expériences diffère donc infiniment ſur ce point.

J'ai fait pluſieurs centaines d'expériences, depuis que j'ai lu l'ouvrage de M. *Senebier*, pour découvrir qui de nous deux a commis l'erreur. J'ai auſſi conſtamment obtenu un air déphlogiſtiqué d'une grande bonté, par le même moyen que M. *Senebier* a obtenu un air mauvais. C'eſt à lui à décider ſi cette différence dépend de la nature particulière de ſon eau, ou de quelque autre cauſe que je ne ſaurois même deviner. Il ne m'eſt certainement

pas permis d'avoir le moindre ſoupçon qu'un Phyſicien & un Ecrivain auſſi éclairé que M. *Senebier*, n'ait pas pu diſtinguer un air *abſolument mauvais* d'un air infiniment meilleur que l'air atmoſphérique. En me réſervant de parler plus amplement ſur ce ſujet dans mon ouvrage ſur les végétaux, je me contenterai ici de préſenter quelques règles générales que j'ai obſervées. Tous les trois acides minéraux ont produit le même effet dans mes expériences, ſans manquer une ſeule fois, lorſque le temps n'étoit pas ſombre. L'acide végétal & l'acide microcoſmique ou phoſphorique, qui eſt un acide animal, ont agi de même que les acides minéraux. La quantité de ces acides qu'il faut pour produire la plus grande quantité d'air déphlogiſtiqué & de la meilleure qualité, n'eſt pas aiſée à déterminer avec exactitude; car cela dépend de la force des acides qu'on emploie. Je puis dire en général, qu'en prenant autant de quelqu'un de ces acides qu'il en faut pour rendre au goût agréablement acide l'eau dans laquelle on veut mettre les plantes, on obtient la plus grande quantité d'air très-pur. Un quart de pouce cubique de l'huile de vitriol très-fort, mis dans une cloche contenant 372 pouces cubiques d'eau,

fourniſſoit communément avec des feuilles de vigne, d'if ou de gramen, dans un beau ſoleil, entre 40 & 50 pouces cubiques d'air déphlogiſtiqué d'une qualité ſi éminente, qu'il étoit toujours au-delà de 300 degrés ; ſa bonté approchoit même quelquefois de 400 degrés. L'acide vitriolique m'a paru préférable aux autres. Si on ajoute à l'eau ainſi acidulée un peu de ſel de tartre, ou de la ſoude d'Eſpagne, la quantité d'air qu'on obtient n'en eſt pas moins conſidérable, & la qualité n'en eſt pas moins bonne, quoiqu'il ſoit alors communément infecté de plus ou moins d'air fixe.

Les ſucs, ſoit doux, ſoit acides, des fruits & des feuilles, produiſent le même effet que les acides mentionnés. Le jus des raiſins, mêlé avec de l'eau, excite les plantes à fournir une quantité ſurprenante d'air d'une qualité excellente. Il n'importe pas ſi ce jus vient de raiſins mûrs, ou de ceux qui n'approchent pas même de la maturité. Les ſucs amers des plantes n'en agiſſent pas de même. Le ſuc de limons & des oranges produit le même effet que celui des raiſins. Les raiſins même, ſoit entiers, ſoit écraſés, mis dans l'eau au ſoleil, ſans feuilles, ne produiſent cependant que très-peu d'air, qui eſt communément inférieur

en qualité à l'air commun. Les raisins entiers cependant, sur-tout lorsqu'ils ne sont pas encore mûris, mis dans l'eau au soleil sans feuilles, donnent souvent un air déphlogistiqué, mais d'une qualité inférieure; par exemple, de 180 à 200 degrés, mais toujours en petite quantité. Les haricots verds, qui possèdent un pouvoir surprenant de méphitiser l'air commun à l'ombre, fournissent aussi dans un beau jour un peu d'air déphlogistiqué, & ils en donnent même davantage dans une eau acidulée. J'ai déjà dit, dans mon ouvrage sur les végétaux, que le soleil a le pouvoir d'empêcher quelques fruits, tels que les haricots verds, & quelques racines, comme celle du *beccabunga*, de méphitiser l'air commun, & de les empêcher d'évaporer alors un air mauvais.

Le tartre crud, dissous dans l'eau, a aussi le pouvoir d'exciter les plantes à fournir beaucoup d'air déphlogistiqué; la crême de tartre l'a encore à un degré plus haut. Ces deux ingrédiens, qui ne diffèrent entre eux essentiellement que par la pureté plus grande de la crême de tartre, étant des sels à base alkaline avec excès d'acide, se rapprochent en cela de tous les autres acides que j'ai essayés.

Les sels neutres, dans lesquels l'acide

prédomine, poſſèdent la même qualité que les acides purs. L'alun me paroît avoir le plus de vertu à cet égard. Un gros d'alun, diſſous dans 80 pouces d'eau, dans laquelle je mis quelques branches du *taxus-baccata* (l'if) (occupant trois pouces cubes), produiſit 15 pouces cubiques d'air déphlogiſtiqué de 335 degrés, ſans air fixe; au lieu que 2 gros d'alun, diſſous dans la même quantité d'eau, n'en fournirent, avec la même quantité du *taxus*, que $9\frac{1}{3}$ pouces de 334 degrés.

Je penſe que les plantes aquatiques, telles que le *potamogeton criſpum* & la *conferva rivularis*, ne produiſent pas le même effet que les plantes ordinaires, parce que la ſtructure de ces deux plantes eſt ſi délicate, qu'elles ne ſouffrent aucun ſtimulant un tant ſoit peu actif, ſans périr. J'ai d'autant plus de fondement d'en juger ainſi, que ces mêmes plantes m'ont fourni quelquefois plus d'air dans une eau très-légérement acidulée, ainſi que dans l'eau très-légérement imprégnée d'air fixe, par le moyen de la machine du docteur *Nooth*, qu'elles n'en ont fourni dans l'eau pure.

Quoique j'aie obſervé, comme M. *Senebier*, que l'eau ſaturée d'air fixe eſt en état de fournir, par le moyen des plantes expoſées au ſoleil dans cette eau, une

très-grande quantité d'air déphlogiſtiqué, j'ai vu cependant que rien n'eſt plus incertain que l'effet d'une telle eau ſur certaines plantes, ſpécialement ſur le *gramen*. L'ayant eſſayé deux ou trois fois en Angleterre, j'en ai eu conſtamment le même effet. On peut voir le détail de cette expérience dans mon ouvrage ſur les végétaux, Section XXII. Depuis mon retour à Vienne, j'ai répété ces expériences, & j'ai obtenu de la plupart un réſultat ſemblable ; mais auſſi quelquefois j'ai obtenu, comme M. *Senebier*, une très-grande quantité d'air déphlogiſtiqué, mêlé cependant toujours avec une portion plus ou moins grande d'air fixe (*a*). Ainſi, ce

---

(*a*) Lorſque j'ai imprégné d'air fixe l'eau diſtillée ou l'eau bouillie, au lieu de l'eau de ſource, j'en ai obtenu ſouvent, par le moyen des plantes, une grande quantité d'air d'une pureté exquiſe (de 320-340 degrés) ſans air fixe. J'ai employé alors du *taxus baccata* & de l'herbe. Le *taxus baccata* ſouffre très-bien le contact d'une eau fortement imprégnée d'air fixe, tandis que la plupart des autres plantes y périſſent.

Je ne me ſouviens pas d'avoir vu une ſeule exception à l'égard du *taxus ;* mais ces exceptions ſont très-fréquentes avec l'herbe, & elles ne ſont pas rares avec les feuilles de vigne, de poiriers, de pêchers, & quelques autres. Dans l'édition originaire Angloiſe de mon ouvrage ſur les Végétaux, Section XXI, page 87, je dis que l'air obtenu des feuilles dans une eau ſaturée d'air fixe, n'eſt pas un air déphlogiſtiqué d'une auſſi grande fineſſe qu'eſt celui qu'on obtient dans l'eau

que M. *Senebier* a trouvé conſtamment, je ne l'ai trouvé que rarement, au moins

---

de ſource pure. En conſultant les notes de mes expériences faites en Angleterre, dont le nombre eſt au-delà de 500, je trouve que j'avois employé des feuilles de vigne, de poirier, de la perſicaria maculata, & de l'herbe; & que l'herbe m'avoit, dans deux expériences, fourni, dans l'eau de ſource ſaturée d'air fixe, un air dont la plus grande partie étoit air fixe, & le reſte entiérement phlogiſtiqué; que les feuilles de vigne expoſées au ſoleil dans l'eau ſaturée d'air fixe par la machine du docteur *Nooth*, m'avoient fourni de l'air déphlogiſtiqué mêlé avec une grande quantité d'air fixe; que ces mêmes feuilles miſes dans une telle eau ne m'ont rien donné, dans d'autres temps, que de l'air fixe & de l'air commun, ou phlogiſtiqué; que la perſicaire (que je n'ai employée qu'une fois) miſe dans l'eau ſaturée d'air fixe par l'acide vitriolique & le ſel de tartre, qui eſt le moyen publié dans un petit ouvrage du docteur *Hulme* (& dont la traduction latine que j'en ai faite, eſt imprimée chez *Luzac* & *van-Damme*, à Leyde, 1778) n'a donné que de l'air fixe & phlogiſtiqué. J'ai manqué d'attention par trop de hâte, en traduiſant cet article pour l'édition françoiſe, dans laquelle cette Section eſt la XXIIe. J'ai été plus attentif dans l'article XV de la ſeconde partie de cette même édition, page 255, en diſant que l'air qu'on obtient dans une eau imprégnée d'air fixe eſt d'une qualité incertaine, quelquefois meilleure, mais le plus ſouvent pire que l'air commun. Cette expreſſion s'accorde avec le texte original, qui ſe trouve à la page 246 de l'édition Angloiſe. Je me ſouviens d'avoir été, dans le temps, fort ſurpris de cette inconſtance dans le réſultat; & j'avoue que je continue encore de m'en étonner, ſans avoir, juſqu'à préſent, pu découvrir les vraies circonſtances dans leſquelles l'herbe & quelques autres plantes fourniſſent toujours, dans une eau fortement imprégnée d'air fixe, de l'air déphlogiſtiqué, & dans quelles autres elles donnent conſtam-

avec le gramen ; au lieu que M. *Senebier* n'a trouvé aucun cas dans lequel la quantité d'air produite par les feuilles dans l'eau saturée d'air fixe, n'ait été au moins double (*voyez* son tome I, page 188). J'en ai trouvé un grand nombre où la quantité d'air étoit infiniment moindre que dans l'eau pure. Quelques autres plantes, telles que le *taxus baccata*, m'ont fourni presque toujours beaucoup d'air déphlogistiqué dans une telle eau. Je joindrai ici quelques-unes des expériences que j'ai faites avec différentes plantes en différens temps, en les exposant au soleil dans l'eau aérée par la machine du docteur *Nooth*. J'y ai joint presque toujours une expérience de comparaison. En mettant une même quantité de la même plante dans l'eau pure de source ou de puits, on y verra la grande inconstance de l'effet de l'eau imprégnée d'air fixe, au moins sur le gramen. Cette même plante cependant ne fournissant que rarement une grande quantité d'air déphlogistiqué

---

ient un air commun ou phlogistiqué. Il est cependant onstant qu'une petite quantité d'air fixe mêlé avec e l'eau dans laquelle on expose au soleil des plantes, ur fait fournir une grande quantité d'air déphlogisti- ué, & que, si l'eau en est fort chargée, on ne peut lus compter sur ce résultat.

dans une eau aérée, m'en fourniſſoit toujours une grande quantité, & d'une qualité très-bonne, dans l'eau acidulée par un acide quelconque, de même qu'avec l'alun, le ſuc de raiſin, &c. Elle étoit une de celles qui perdoient leur couleur verte le plus facilement, lorſque l'eau étoit ſaturée d'air fixe, ou acidulée par les autres acides à un degré qui n'altéroit en rien la vigueur de la plupart des autres plantes. Je ne haſarderai pas de donner une raiſon de cette grande différence qui ſe trouve dans le réſultat de mes expériences, & celui que M. *Senebier* en a obtenu conſtamment. Je me contenterai de rapporter des faits.

	Quantité d'air obtenue, évaluée par pouc. cubes.	*Proportion d'air fixe qui s'y trouvoit mêlée.*	*Degré bonté de l'eſſayé à l'avoir fié de tou fixe.*
Exp. I. 3 pouces cubiques d'herbe, miſe au ſoleil pendant environ ſix heures dans 80 pouces cubiques d'eau de ſource pure. (beau ſoleil.)	$7\frac{1}{2}$	0	24
La même quantité d'herbe, miſe au ſoleil dans 80 pouces cubiques d'eau légérement aérée ou imprégnée d'air fixe.	$1\frac{1}{6}$	la moitié.	10
Exp. II. $2\frac{1}{2}$ pouces cubiques d'herbe, miſe au ſoleil dans 80 pouces cubiques d'eau de ſource pure. . . (beau ſoleil.)	$6\frac{1}{6}$	à peine un veſtige.	28

	Quantité d'air obtenue, évaluée par pouc. cubes.	*Proportion d'air fixe qui s'y trouvoit mêlée.*	*Degré de bonté de l'air essayé après l'avoir purifié de tout air fixe.*
Autant d'herbe, mise dans 80 pouces cubiques d'eau fortement aérée	I	La moitié.	45
Exp. III. 3 pouces cubiques d'herbe dans 80 pouces cubiques d'eau pure . .	$2\frac{1}{2}$	0	232
Une égale quantité d'herbe dans 80 pouces cubiques d'eau légérement aérée	II	environ $\frac{1}{4}$	312
Exp. IV. 3 pouces cubiques d'herbe dans 86 pouces cubiques d'eau pure . .	2	très-peu.	178
La même quantité d'herbe dans 86 pouces cubiques d'eau saturée d'air fixe	I	la moitié.	étoit phlogistiqué.
Exp. V. 2 pouces cubiques d'herbe dans 86 pouces cubiques d'eau pure. . .	$2\frac{1}{4}$	à peine un vestige.	135
La même quantité d'herbe dans 86 pouces cub. d'eau saturée d'air fixe.	$\frac{1}{3}$	la moitié.	étoit phlogistiqué.
Exp. VI. 1 pouce cubique d'herbe dans 80 pouces cubiques d'eau pure . .	3	0	262
La même quantité d'herbe dans 80 pouces cub. d'eau légérement aérée.	$3\frac{2}{5}$	la moitié.	215

	Quantité d'air obtenue, évaluée par pouc. cubes.	Proportion d'air fixe qui s'y trouvoit mêlée.	Degré de bonté de l'air, essayé après l'avoir purifié de tout air fixe.	
Exp. VII. 3 pouces cubiques d'herbe dans 40 pouces cubiques d'eau pure, mise au soleil depuis dix heures du matin jusqu'à deux heures après-midi, & depuis ce temps jusqu'au soir, à l'ombre, mais toujours à l'air ouvert. . . .	3	très-peu.	218	beau soleil.
La même quantité d'herbe dans 40 pouces cubiques d'eau fortement aérée (*a*)	$\frac{2}{3}$	environ la moitié.	étoit phlogistiqué.	
Exp. VIII. 3 pouces cubiques d'herbe dans 80 pouces cubiques d'eau pure.	4	0	193	
La même quantité d'herbe dans 80 pouces cubiq. d'eau bien aérée.	1	environ la moitié.		assez beau soleil.
3 pouces cubiques de *taxus baccata* dans 80 pouces cubiques d'eau bien aérée.	$11\frac{1}{2}$	$\frac{5}{8}$	280	

(*a*) En transférant le vase du soleil à l'ombre, à deux heures après-midi, j'y trouvai environ 5 pouces d'air développé. Cet air fut de nouveau presque tout absorbé par l'eau, pendant que le vase étoit placé à l'ombre; de façon qu'il n'en resta que deux tiers d'un pouce cube. Je soupçonne que ce cas étoit arrivé plusieurs fois, sans que je l'aie remarqué.

Exp.

	Quantité d'air obtenue, évaluée par pouc. cubes.	*Proportion d'air fixe qui s'y trouvoit mêlé.*	*Degré de bonté de l'air, essayé après l'avoir purifié de tout air fixe.*
Exp. IX. 2 pouces cubiques d'herbe dans 50 pouces cubiques d'eau pure. . .	3	à peine un vestige.	278
La même quantité d'herbe dans 50 pouces cubiques d'eau bien aérée. .	$\frac{1}{4}$	environ la moitié.	étoit phlogistiqué.
Exp. X. 2 pouces cubiques d'herbe dans 80 pouces cubiques d'eau pure. . .	3	à peine un vestige.	278
La même quantité dans 80 pouces cubiques d'eau fortement aérée.	$3\frac{1}{5}$	$\frac{2}{3}$	64
2 pouces cub. du *taxus baccata* dans 80 p^ces^ cub. d'eau fortement aérée. .	16	environ la moitié.	265
Exp. XI. 3 & $\frac{3}{4}$ de pouces cubiques de *atriplex laciniata* dans 80 pouc. cubes d'eau pure.	3	très-peu.	228
La même quantité de la même plante dans 80 p^ces^ d'eau fortement aérée. .	$9\frac{1}{2}$	environ la moitié.	286
3 pouces cubiques du *taxus baccata* dans 80 pouces d'eau pure . . .	4	0	206
La même quantité de la même plante dans 80 pouces cubiques d'eau fortement aérée.	19	12 p.	244

temps fort beau.

	Quantité d'air obtenue, évaluée par pouc. cub.	*Proportion d'air fixe qui s'y trouvoit mêlé.*	*Degré de bonté de l'air essayé après l'avoir purifié de tout air fixe.*
Exp. XII. 2 pouces cubiques d'herbe dans 86 pouces cubiques d'eau commune.	5	0	280
La même quantité d'herbe dans 86 pouces cubes d'eau bien aérée	13	$\frac{1}{6}$	336
2 pouces cubiques du *taxus baccata* dans 86 pouces cubiques d'eau pure.	$2\frac{3}{4}$	0	225
La même quantité du *taxus baccata* dans 86 pouces cubes d'eau bien aérée (*a*)	20	$\frac{1}{3}$	322

(*a*) M. *Senebier* s'eſt ſervi de feuilles de pêcher dans la plupart de ſes expériences de ce genre. Il m'a paru qu'elles ne ſont pas les plus fécondes dans la production d'air déphlogiſtiqué. Quelques-unes de ces feuilles attachées à leurs tiges, occupant $1\frac{1}{2}$ pouce cube, furent expoſées pendant dix heures au ſoleil, dans 64 pouces cubes d'eau fortement imprégnée d'air fixe. Le ſoleil étoit très-beau. Les feuilles ſont devenues en partie jaunes, & en partie tranſparentes, comme ſi elles avoient été cuites. Il s'y trouvoit 20 pouces cubes d'air produit, dont 17 étoient air fixe; les autres 3 pouces étoient de l'air déphlogiſtiqué de 240 degrés. Autant de ces mêmes feuilles, miſes au ſoleil à côté des autres, dans la même quantité d'eau acidulée avec l'eſprit de vitriol, fournit $4\frac{1}{2}$ pouces d'air, dont un tiers étoit air fixe; le reſte étoit déphlogiſtiqué de 230 degrés; les feuilles avoient ſouffert de même. Autant de ces feuilles, miſes dans une égale quantité d'eau pure, le vaſe étant

J'ai calculé, dans ces expériences, la quantité d'air fixe, par la diminution que cet air ſouffroit en le ſecouant légérement dans l'eau pendant trois minutes, en m'aſſurant toujours avant, par l'eau de chaux, de la préſence de cet acide aérien. Si j'obſervois que l'air obtenu dans ces expériences précipitoit l'eau de chaux au premier contact, & qu'elle s'en troubloit entiérement, je ſoumettois cet air à l'épreuve de l'agitation dans l'eau, & j'évaluois la quantité d'air fixe qui y

---

placé à côté de deux autres, donnèrent $2\frac{1}{2}$ pouces d'air de 249 degrés, mêlé d'un peu d'air fixe. Je penſe que cet air fixe y étoit engendré par la grande chaleur que l'eau avoit contractée, & qui avoit nui à l'organiſation des feuilles.

Quelques branches de pêcher, occupant $1\frac{1}{2}$ pouce cube d'eſpace, furent miſes au ſoleil pendant ſix heures; dans un jour moins chaud, dans 64 pouces cubes d'eau fortement imprégnée d'air fixe. Les feuilles étoient reſtées entiérement ſaines. Il s'y trouvoit 12 pouces cubes d'air de produit, dont 9 étoient air fixe; le reſte étoit air déphlogiſtiqué de 282 degrés. Autant de ces mêmes feuilles furent placées à côté des précédentes, dans la même quantité d'eau pure: il s'y trouvoit $1\frac{3}{4}$ de pouce d'air de 223 degrés, ſans air fixe.

Quelques branches de *taxus baccata*, occupant $1\frac{1}{2}$ pouce d'eſpace, furent, comme une expérience de comparaiſon, placées à côté des autres, dans la même quantité d'eau fortement imprégnée d'air fixe. J'y trouvai 15 pouces cubes d'air, dont $5\frac{1}{2}$ pouces étoient air fixe; le reſte étoit de l'air déphlogiſtiqué très-fin, ſavoir de 315 degrés.

étoit contenue, par la diminution que ſouffroit l'air par ces ſecouſſes. Cette évaluation ne pouvoit, à la vérité, qu'être au-deſſous de la quantité réelle d'air fixe que l'air avoit contenu ; car il s'en étoit abſorbé toujours une bonne quantité, par la transfuſion de cet air hors du vaſe dans lequel la plante avoit été expoſée au ſoleil. Lorſque l'eau de chaux ne perdoit qu'un peu de ſa pellucidité par le contact, & des ſecouſſes avec cet air, je ne cherchois pas à déterminer la quantité exacte d'air fixe qui y étoit contenue, étant bien aſſuré qu'elle étoit très-petite ; je me ſuis contenté alors d'ajouter dans la table, à la colonne deſtinée pour la quantité d'air fixe, *un peu*. Lorſque j'ai trouvé la quantité d'air fixe ſi petite, que j'obſervois à peine le moindre changement dans l'eau de chaux, en la ſecouant avec cet air, j'ai noté qu'il n'en contenoit qu'un *veſtige*. Dans mes notes originaires, j'ai marqué la quantité d'air fixe par pouces cubes & ſubdiviſions de pouces. Dans la table que je préſente ici, je n'ai marqué que la proportion que la quantité de cet air avoit à-peu-près avec la maſſe totale d'air obtenu.

Voici quelques expériences qui déci-

deront positivement d'où vient l'incertitude dans l'issue des expériences avec les eaux acidulées par l'air fixe.

J'imprégnai fortement, mais non pas jusqu'à la saturation, d'air fixe, de la façon du docteur *Nooth*, une bonne quantité d'eau de source.

Exp. I. J'en remplis une cloche contenant 70 pouces cubes d'espace : j'y enfermai $1\frac{1}{4}$ pouce cube d'herbe, *gramen*, & je l'exposai au soleil depuis onze heures du matin jusqu'à trois heures après-midi.

Exp. II. J'exposai en même temps au soleil une autre cloche de la même capacité, remplie d'un tiers d'eau aérée, que j'avois employée dans l'expérience I, & de deux tiers d'eau de source pure ; j'y enfermai la même quantité d'herbe..

Dans la cloche de l'expérience I, je trouvai $7\frac{1}{2}$ pouces cubes d'air, dont 6 pouces cubes étoient air fixe ; le reste étoit de l'air déphlogistiqué d'une bonté moyenne, savoir de 203 degrés. Dans la seconde cloche se trouvoient 16 pouces cubes d'air, dont deux étoient de l'air fixe ; le reste un air déphlogistiqué d'un degré éminent. Il étoit de 308 degrés.

Exp. III. J'exposai, à côté de ces deux cloches, deux autres cloches de la même capacité, l'une remplie de la même eau

aérée dont étoit remplie celle de l'expérience I, contenoit quelques feuilles de vigne occupant $1\frac{1}{2}$ pouce cube d'eſpace.

Exp. IV. L'autre cloche remplie, comme dans l'expérience II, d'un tiers d'eau fortement aérée & de deux tiers d'eau de ſource pure, contenoit la même quantité de feuilles de vigne.

Des deux dernières cloches, après avoir été expoſées pendant quatre heures à côté des autres au ſoleil, la première (Exp. III.) contenoit 10 pouces d'air, dont $8\frac{1}{4}$ étoient air fixe. Le reſte étoit un air déphlogiſtiqué d'une bonté médiocre, ſavoir de 208 degrés. Dans la cloche N° IV ſe trouvoient 15 pouces cubes d'air, dont $2\frac{1}{2}$ étoient air fixe : les douze pouces & demi reſtans étoient un air déphlogiſtiqué d'une fineſſe extraordinaire. Il étoit de 321 degrés.

Pendant que je fis ces expériences il faiſoit un beau ſoleil.

Exp. V. J'expoſai au ſoleil, depuis dix heures du matin juſqu'à ſix heures après-midi, le temps étant très-beau, $1\frac{3}{4}$ de pouce de *taxus baccata* dans 70 pouces cubes d'eau de ſource imprégnée d'air fixe, plus fortement que celle qui avoit été employée dans les expériences I & III. Il ſe trouva 17 pouces cubes d'air pro-

duit, dont 12 pouces cubes étoient air fixe, le reſte étoit de l'air déphlogiſtiqué de 215 degrés.

Exp. VI. Dans le même temps une ſemblable quantité de la même plante fut expoſée dans une cloche de même grandeur, contenant un tiers de l'eau aérée, employée dans l'expérience V, & deux tiers d'eau pure. Il s'y trouva 110 pouces cubes d'air, dont 2 étoient de l'air fixe ; le reſte de l'air déphlogiſtiqué de 250 degrés.

Exp. VII. Un pouce cube de feuilles de pêcher attachées à leurs tiges, dans 70 pouces cubes d'eau aérée employée dans l'expérience V, a fourni 12 pouces cubes d'air, dont 10 étoient de l'air fixe ; le reſte étoit de l'air déphlogiſtiqué de 245 degrés.

Exp. VIII. Une ſemblable quantité de feuilles de pêcher expoſée au ſoleil dans 70 pouces cubes d'eau, dont un tiers étoit de l'eau aérée employée dans les expériences V & VII, & deux tiers d'eau pure, a fourni 7 pouces cubes d'air, dont un pouce étoit air fixe ; le reſte étoit air déphlogiſtiqué de 286 degrés.

Exp. IX. Quelques petites plantes d'*euphorbia tithymalus*, occupant enſemble deux tiers d'un pouce cube, furent miſes

au ſoleil depuis dix heures du matin juſqu'à ſix heures après-midi (le temps étant fort beau), dans 45 pouces cubes d'eau fortement aérée, ſans cependant être ſaturée. La quantité d'air produite fut $4\frac{2}{3}$ pouces cubes, dont près de 4 pouces étoient air fixe; le reſte étoit un peu meilleur que l'air commun, ſavoir de 122 degrés.

Exp. X. La même quantité d'*euphorbia* expoſée au ſoleil à côté de l'autre, dans la même quantité d'eau, dont un tiers étoit fortement aéré (la même qui étoit employée dans l'expérience IX), & deux tiers d'eau pure, a donné $5\frac{1}{3}$ pouces cubes d'air, dans lequel il n'y avoit qu'un cinquième d'air fixe; le reſte étoit un air déphlogiſtiqué très-bon, de 298 degrés.

Ces expériences, & un grand nombre d'autres, m'ont appris que l'incertitude qui ſe trouve dans la qualité & la quantité de l'air qu'on obtient des végétaux expoſés au ſoleil dans l'eau acidulée par l'air fixe, dépend principalement de la quantité d'air fixe qui ſe trouve dans ces eaux, & qu'en général une eau ſaturée d'air fixe, ou approchant de la ſaturation, nuit à la conſtitution de toutes les plantes, & par conſéquent les empêche plus ou moins d'élaborer de l'air déphlogiſtiqué;

que toutes les plantes ne ſouffrent pas également la même quantité d'air fixe ; & que pour obtenir une bonne quantité d'air déphlogiſtiqué d'une qualité exquiſe, il vaut mieux employer une eau légérement aérée que ſaturée d'air fixe.

Ces expériences me confirment dans mon opinion primitive que me ſuggéroient les expériences faites en Angleterre, que les eaux *ſaturées* d'air fixe troublent l'opération naturelle des végétaux, parce que l'air fixe, en pénétrant les feuilles, ſe mêle avec l'air déjà exiſtant dans leur parenchyme, & en ſort confuſément avec lui. Elles m'ont auſſi appris que toutes les plantes ne ſouffrent pas également le contact de l'air fixe.

J'ai dit, dans le premier volume de cet ouvrage, que, quoique les fleurs, les fruits & les racines méphitiſent l'air enfermé avec eux, même au ſoleil, cet aſtre a cependant un pouvoir ſur quelques-unes des racines, ainſi que ſur quelques fruits, de les empêcher d'exercer leur influence mal-faiſante ſur notre élément. Le pouvoir de la lumière ſolaire eſt même aſſez grand, dans un fort beau jour, pour leur faire élaborer un air meilleur que l'air commun. Les racines de *becabunga* ſont ſoumiſes à cette excep-

tion ; & entre les fruits, ce ſont ſur-tout les raiſins & les haricots. Je ne m'étonnois nullement de voir ſe produire des raiſins, par un beau ſoleil, un peu d'air ſupérieur en qualité à l'air commun, parce j'avois obſervé que ce fruit ne méphitiſe pas notre élément à un grand degré dans un lieu obſcur ; mais j'étois un peu étonné d'obtenir un air meilleur que l'air commun par le moyen des haricots verts, qui ont une influence étonnamment pernicieuſe ſur l'air enfermé avec eux pendant la nuit. J'ai obſervé que dans un jour où le ſoleil étoit trop couvert pour obtenir des haricots un air meilleur que l'air commun, j'en obtenois cependant un tant ſoit peu, en ajoutant à l'eau quelques gouttes d'un acide. Mais les haricots même nouvellement cueillis, enfermés avec de l'air commun, & expoſés au ſoleil, méphitiſent communément cet air, quoique moins fortement que ne le font les fleurs. 25 haricots verts, occupant ſix pouces cubes, expoſés en plein jour dans 120 pouces cubes d'eau pure, donnèrent $1\frac{1}{4}$ de pouce d'air, dont un ſixième étoit air fixe, & le reſte un air de 93 degrés, & par conſéquent de l'air commun. 25 haricots verts de la même grandeur, mis à côté des autres, dans 120 pouces cubes d'eau aci-

dulée, avec cinquante gouttes d'eau-forte, fournirent 3 pouces cubes d'air, dont un tiers étoit air fixe ; le reſte étoit de 123 degrés, & par conſéquent un tant ſoit peu meilleur que l'air commun. Dans un beau jour on en obtient un air encore meilleur.

J'ai dit ci-deſſus que les ſucs doux & aigres des végétaux excitent les plantes expoſées au ſoleil, à élaborer une grande quantité d'air déphlogiſtiqué d'une excellente qualité. Je joindrai ici, en forme de table, quelques expériences priſes d'un grand nombre d'autres, que j'ai faites à cet égard: elles ſuffiront pour indiquer à ceux qui voudront s'engager dans ces recherches, à quoi ils peuvent s'attendre généralement.

	Quantité d'air obtenue, évaluée par pouc. cubes.	*Proportion d'air fixe qui s'y trouvoit mêlé.*	*Degré de bonté de l'air, eſſayé après l'avoir purifié de tout air fixe.*
Exp. I. 3 pouces cubes de *taxus baccata* furent mis au ſoleil pendant environ ſix heures, dans un vaſe contenant 120 pouces cubes d'eau de ſource pure. J'en obtins.	$2\frac{1}{2}$	0	234
La même quantité de taxus dans la même quantité d'eau de ſource, en y mêlant deux pouces cubes du jus des raiſins mûrs	5	un peu.	270

le temps étoit assez beau,

	Quantité d'air obtenue, évaluée par pouc. cubes.	Proportion d'air fixe qui s'y trouvoit mêlé.	Degré de bonté de l'eau essayé à l'avoir privée de tout air fixe.
Idem, en mêlant à l'eau deux pouces cubes du jus de pêches mûres passé par un linge	5	un peu.	29
Idem, en mêlant à l'eau 2 pouces cubes du jus de pommes mûres passé par un linge.	$3\frac{1}{2}$	$\frac{1}{12}$	25
Idem, en mêlant à l'eau 50 gouttes d'eau-forte. .	$4\frac{1}{2}$	$\frac{1}{7}$	25
Exp. II. 2 pouces cubes d'herbe, *gramen*, furent mis au soleil pendant environ six heures, dans un vase contenant 86 pouces d'eau de source pure. J'en obtins	4	0	24
Idem, en mettant dans une égale quantité d'eau 1 pouce de jus de raisins mûrs.	$9\frac{1}{2}$	un peu.	31
Idem, en mettant dans l'eau 1 pouce de jus d'un concombre mûr.	$2\frac{3}{4}$	un peu.	23
Idem, en mettant dans l'eau 40 gouttes d'acide vitriolique.	$7\frac{1}{2}$	$\frac{1}{6}$	29
Idem, en y mettant un peu d'acide vitriolique & un peu du sel de tartar. .	12	$\frac{1}{4}$	29

il faisoit un beau soleil.

	Quantité d'air obtenue, évaluée par pouc. cubes.	*Proportion d'air fixe qui s'y trouvoit mêlé.*	*Degré de bonté de l'air, essayé après l'avoir purifié de tout air fixe.*
Exp. III. Deux plantes de joubarbe, *semper vivum tectorum*, furent mises au soleil pendant environ six heures, dans un vase contenant 86 pouces cubes d'eau de source pure. . .	$2\frac{1}{2}$	0	282
Idem, en ajoutant à l'eau un pouce cube du jus de la même plante	$4\frac{3}{4}$	0	308
Exp. IV. 2 pouces cubes d'herbe, *gramen*, furent exposés au soleil pendant environ six heures, dans un vase contenant 86 pouces d'eau de source pure. J'en obtins.	3	un tant soit peu.	247
Idem, en mettant dans l'eau $\frac{1}{2}$ pouce de vinaigre fort	$7\frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$	276
Idem, en mettant dans l'eau un pouce du jus des fruits du *cornus mas* . . .	$8\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	323
Idem, en mettant dans l'eau un pouce du jus d'oignon.	$2\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	228
Idem, en mettant dans l'eau un pouce du jus de navets.	2	$\frac{1}{4}$	217

Il paroît, par ces expériences, que les

sucs doux ou aigres excitent les plantes à élaborer de l'air déphlogistiqué (il faut en excepter cependant le sucre), & que ceux qui sont insipides n'ont pas cette faculté. Le suc de la laitue, qui est amer, n'a pas cette vertu ; mais le suc de citron & des oranges la possède, comme j'ai déjà dit, à un degré éminent. Le vin d'Autriche, quoique aigrelet de sa nature, ne produisoit pas cet effet ; mais ne trouvant, dans mes notes, que deux expériences faites avec cette liqueur, je ne me crois pas en droit de lui refuser absolument cette faculté, avant d'être muni de plus de preuves.

Voici encore quelques expériences que je fis en 1783, lorsque le brouillard sec régnoit, & qui confirment l'action incertaine de l'air fixe dans la production de l'air vital, du moins relativement à quelques plantes.

	Quantité d'air obtenue, évaluée par pouc. cubes,	*Proportion d'air fixe qui s'y trouvoit mêlé.*	*Degré de bonté de l'air, essayé après l'avoir purifié de tout air fixe.*
Exp. 1. Des feuilles de poirier attachées à leurs tiges, occupant 2 pouces cubes d'espace, furent exposées au soleil, depuis dix heures au matin jusqu'à six heures après-midi, dans 86 pouces cubes d'eau saturée d'air fixe par l'appareil du docteur *Nooth*. temps fort beau.	9	$8\frac{1}{2}$	étoit phlogistiqué.

temps fort beau.

A côté de ce vaſe étoient placés les deux ſuivans, d'égale grandeur, tous remplis d'eau ſaturée d'air fixe . . . . . .

	Quantité d'air obtenue, évaluée par pouc. cubes.	*Proportion d'air fixe qui s'y trouvoit mêlé.*	*Degré de bonté de l'air, eſſayé après l'avoir purifié de tout air fixe.*
Dans l'un il y avoit 2 pouces cubes d'herbe. .	10	$\frac{9}{10}$	étoit phlogiſtiqué.
Dans l'autre 2 pouces cubes de feuilles de pêcher attachées à leurs tiges. .	19	$\frac{3}{5}$	282

temps ſerein & grand vent.

Exp. II. Quatre vaſes contenant chacun 86 pouces cubes, furent expoſés au ſoleil pendant ſix heures. . . . . .

Le premier, rempli d'eau ſaturée d'air fixe, contenoit 2 pouces cubes de feuilles de pêcher attachées à leurs tiges . . .	18	$\frac{3}{5}$	265
Le ſecond, rempli d'eau légérement acidulée par du vinaigre, contenoit autant des mêmes feuilles.	11	un peu.	330
Le troiſième, rempli d'eau ſaturée d'air fixe, contenoit 2 pouces cubes de feuilles de poirier. . .	12	$\frac{11}{12}$	étoit phlogiſtiqué.
Le quatrième, rempli			

	Quantité d'air obtenue, évaluée par pouc. cubes.	Proportion d'air fixe qui s'y trouvoit mêlé.	Degré de bonté de l'air, essayé après l'avoir purifié de tout air fixe.	
d'eau légérement acidulée par l'acide vitrioli-				temps fer. & gr. vent.
que, contenant auſſi 2 pouces cubes de feuilles de poirier.	8	$\frac{1}{12}$	289	

SECTION XLIX.

Réflexions (a) ſur l'économie des végétaux. Difficulté de prouver l'émanation d'un air méphitique des plantes dans l'obſcurité, lorſqu'on les couvre d'eau. Preuves directes d'une évaporation aérienne & perpétuelle des plantes végétantes dans l'état de nature.

LES végétaux étant deſtitués de mouvement progreſſif, ne peuvent, comme les animaux, aller chercher leur aliment. Deſtinés à paſſer tout le temps de leur vie dans l'endroit même où ils ont pris naiſſance, il étoit néceſſaire qu'ils trouvaſſent dans l'enceinte de l'eſpace qu'ils occupent, tout

(a) Ce Mémoire a été publié dans le Journal de Phyſique de l'abbé *Roſier*, du mois de juin 1784. Il fut envoyé, avec le Mémoire précédent, à Paris, au commencement de novembre 1783 : je l'ai retouché & augmenté, pour en rendre le contenu plus clair.

ce

ce qu'il leur faut pour ſubſiſter. N'étant en contact qu'avec la terre & avec l'air, c'eſt de ces deux ſubſtances qu'ils doivent puiſer la nourriture dont ils ont beſoin. La terre, conſidérée comme telle, abſtraction faite de l'humidité, des ſels & des matières phlogiſtiques dont elle eſt généralement pénétrée, & que les filamens des racines pompent, ne paroît ſervir aux plantes que comme un appui, une baſe ſur laquelle elles ſe fixent d'une manière ſtable, en répandant leurs nombreuſes racines en tous ſens, & ſouvent très-profondément dans la terre. Si nous comparons la petiteſſe de la racine de la plupart des plantes avec leur tronc, leurs branches & leurs feuilles, nous ſerons tentés de croire que les plantes cherchent à expoſer une ſurface infiniment plus grande de leur être dans l'air que dans la terre, à cauſe du beſoin ſupérieur qu'elles ont de l'influence de l'atmoſphère, ſur-tout pendant le temps que la chaleur de l'été anime la vigueur de leur végétation. Effectivement, une plante peut vivre ſans terre ; mais elle ne ſauroit ſurvivre long-temps dans le vuide. Boyle mit une branche de ſaule dans un vaſe plein de terre qu'il avoit peſé exactement. Au bout de cinq ans, cette branche avoit acquis cent ſoixante-neuf livres de poids,

& la terre n'avoit pas perdu deux onces du ſien. Une ſeule ſemence de *cucurbita pepo* fut miſe dans un pot rempli de terre, dont le poids étoit de quinze livres & dix onces. On avoit ſoin d'arroſer cette terre d'eau pure. A la fin de l'automne, la plante peſoit vingt-trois livres & quatre onces & demie. Cette plante étant coupée en pièces, ſéchée & brûlée, les cendres peſoient cinq onces deux drachmes & douze grains. La terre n'avoit perdu de ſon poids que deux onces. (*Hiſtoire de l'Académie de Berlin*, *1746*, page 45). Ces plantes avoient donc reçu leur ſubſtance, ou de l'eau dont on avoit arroſé la terre, ou de l'air. Si l'eau, comme telle, a le même uſage dans les végétaux que dans les animaux, ſa principale utilité conſiſtera en ce qu'elle ſert de véhicule aux principes de nutrition, & qu'elle entretient la maſſe des humeurs dans un état de fluidité néceſſaire à l'économie de leur vie. L'eau pure ne contient que très-peu de particules nutritives, ſoit pour l'entretien des animaux, ſoit pour la ſubſiſtance des végétaux; & l'eau diſtillée en contient encore beaucoup moins, ſi tant eſt qu'elle en poſſède quelqu'une; & cependant l'eau diſtillée ſuffit ſeule pour faire croître une hyacinthe, une jonquille, &c. pourvu qu'on

ſe jouir ces plantes de l'air. L'eau de
ie, dont la nature arroſe les plantes
la terre, eſt une vraie eau diſtillée, &
diffère guère de l'eau que nous avons
illée dans nos alambics, ſi on la ra-
ſe immédiatement à l'air ouvert; ſur-
après que la pluie a duré quelque
os & précipité les inſectes & autres
uretés dont la pluie ſe charge en tom-
. Ces faits paroiſſent indiquer que la
e a un plus grand beſoin du principe
le puiſe de l'air, que de celui qu'elle
trouver dans l'eau. Ceci paroîtra en-
plus probable, lorſque nous conſi-
ons que beaucoup de plantes reſtent
igueur ſans aucune eau. Le *ſemper*
n tectorum reſte végétant pendant des
entiers ſans eau. Pluſieurs plantes des
chauds, qui croiſſent dans les rochers
lus arides, ſous un ciel ardent qui
tout, reſtent en pleine vigueur, ſi
il ne pleut pas dans l'eſpace de
urs mois, pendant que beaucoup
es plantes de ces mêmes climats ſe
hent & périſſent par cette même
eſſe : telles ſont les *agave*, les *cactus*,
d'autres. La plante appellée *cacalia*
horbium, reſte en pleine vigueur,
dans nos ſerres, pendant des an-
& croît vigoureuſement ſans être

arroſée. La raiſon de ce phénomène pa
roît, au premier coup-d'œil, difficile
comprendre. Je penſe qu'on doit l'attri
buer principalement à ce que ces plante
engendrent du froid (comme le font,
la vérité plus ou moins, toutes les autre
plantes, tandis qu'elles engendrent de
chaleur pendant la gelée), par lequ
l'air en contact avec leur ſubſtance,
précipite l'humidité dont l'air atmoſph
rique paroît contenir en diſſolution u
quantité d'autant plus grande, qu'il e
plus chaud. C'eſt pour cette même raiſ
que la ſurface d'une caraffe remplie d'e
à la glace, ſe charge d'autant plus d'h
midité, que l'air en contact avec elle
plus chaud; de même auſſi l'humidité
ſe précipite continuellement dans les pa
chauds, quoique d'une manière inviſib
ſur la ſurface des plantes que je viens
nommer (& plus ou moins auſſi ſur la
face des plantes européennes), pénè
leur ſubſtance & entretient la fluidité
ceſſaire dans leurs ſucs. Mais on ſe tro
peroit, en croyant que l'humidité ſe
ſuffit pour entretenir la vigueur des plan
il leur faut une autre nourriture; & c
l'air qui pénètre les plantes, ſoit a
l'humidité, ſoit dans l'état d'air pro
ment dit, qui n'eſt cependant jamais

midité, quelque ſec qu'il ſoit en toute
parence. Cet air ſe digère dans la ſubſ-
ace de la plante. Le phlogiſtique, tou-
urs inhérent à l'air atmoſphérique, &
ut-être encore d'autres principes qui y
nt contenus, y demeurent comme nour-
ure de la plante. Le reſte étant privé de
s principes nutritifs, devient ou inutile
ſuperflu, ou nuiſible à la conſtitution
végétal : mais la plante ne ſauroit ſe
faire de ce ſuperflu, au moins dans l'état
ir déphlogiſtiqué, qu'à l'aide de la lu-
ère du ſoleil.

Les plantes n'ont point de réſervoirs
rticuliers, deſtinés à accumuler les par-
s ſuperflues, comme les animaux, pour
vuider de temps en temps, & elles
nt rien qu'on puiſſe comparer raiſon-
blement aux premières voies des ani-
ux, où l'aliment eſt reçu & digéré.
ute la ſurface de la plante, depuis les
mens des racines (qui paroiſſent cepen-
nt deſtinés ſpécialement à pomper,
mme autant de ſyphons, l'humidité de
erre, & ce qui ſe trouve diſſous dans
te humidité) juſqu'à l'extrémité des
illes, eſt occupée ſans relâche à abſor-
, ſoit de la terre, ſoit de l'air ambiant,
t ce qui vient en contact avec elle, &
eſt utile à la ſubſiſtance de la plante;

& c'eſt auſſi par toute l'étendue de l
plante que ſont diſtribués les organes qu
ſervent à vuider ou évaporer ce qui eſ
devenu ſuperflu. Il me paroît donc plus qu
probable que la plante ne ceſſant jamai
de pomper ſa nourriture, ne ceſſe jamai
non plus de rendre ce qui ne convien
plus à ſon être; & comme on trouve ſa
ſubſtance chargée manifeſtement de deux
fluides, l'un aqueux, la ſève, & l'autre
aérien, on ne ſauroit douter, à ce que j
penſe, que l'un & l'autre de ces fluide
ne ſe renouvellent continuellement; mai
l'une & l'autre de ces évaporations de
végétaux ſont infiniment plus manifeſte
dans le temps que la lumière du ſolei
anime le mouvement vital de leur organe
ſans cependant ceſſer entiérement en au-
cun temps, pas même au milieu de la plu
ſombre obſcurité: il paroît même que ce
deux évaporations vont de pair; c'eſt-à-
dire, que l'évaporation aqueuſe, ainſi que
l'émanation aérienne, ſont plus fortes que
l'aſpiration de ces deux fluides pendant
le jour au ſoleil, qu'elles ne le ſont pendant
la nuit & à l'ombre; & que, dans l'obſcu-
rité, la ſuccion des deux fluides ſurpaſſe
l'évaporation, ou au moins l'égale à-peu-
près. Les feuilles de pluſieurs plantes pa-
roiſſent comme épuiſées pendant le jour,

& perdent leur élaſticité & leur vigueur très-manifeſtement, quoiqu'on arroſe bien leurs racines. Dès que le ſoleil ſe couche, leurs feuilles commencent à ſe redreſſer de nouveau. Il n'y a peut-être point de plante qui donne des ſignes plus manifeſtes de cet épuiſement au ſoleil, que la *cucurbita pepo*. Pendant l'obſcurité de la nuit, lorſque les plantes ſont dans une eſpèce d'engourdiſſement (*a*), leur évaporation languit beaucoup, tandis que leur force d'abſorption ne diminue pas en proportion (*b*).

Lorſqu'on enferme une plante, par exemple un *ſempervivum tectorum*, dans une cloche ou un tube, avec une certaine quantité de mercure, & qu'on laiſſe ce tube renverſé dans un vaſe, contenant auſſi du mercure, dans un endroit obſcur, on trouve bientôt les parois du verre

(*a*) Un grand nombre de plantes donnent des ſignes non équivoques d'un engourdiſſement très manifeſte, ou d'une eſpèce de ſommeil qui les ſaiſit dès que le ſoleil ſe couche, & dont elles ſortent aſſez promptement, lorſqu'elles reçoivent de nouveau l'influence de cet aſtre. Parmi ces plantes ſont les *mimoſæ*, les *oxalides*, la *glycyrrhiza*, & beaucoup d'autres, qu'on peut trouver dans la Diſſertation qui a pour titre : *de ſomno plantarum*, & qui fait partie des *Amœnitates Academicæ* de Linnée.

(*b*) J'ai mis ce ſujet plus au clair dans les Sections précédentes.

enduites d'humidité, ſigne évident que la plante a tranſpiré. Si on place un tel appareil au ſoleil, on obſervera une tranſpiration beaucoup plus conſidérable. Si on enferme une plante dans un tel vaſe, en mettant ſa racine dans une petite fiole remplie d'eau, on obſervera généralement que l'eau abſorbée ſurpaſſera l'épavoration de la plante pendant la nuit, ou l'égalera à-peu-près; & qu'au contraire l'évaporation ſurpaſſera la ſuccion effectuée au ſoleil. Il faut, dans cette expérience, couper toute communication entre l'eau contenue dans le petit flacon & l'air du vaſe, par le moyen de la cire molle. Pour démontrer que l'évaporation & l'aſpiration aqueuſe ont lieu en tout temps dans les végétaux, il ne faut employer que les yeux; mais il n'eſt pas également facile de démontrer ce que j'avance touchant l'évaporation & l'aſpiration aérienne. La raiſon de la difficulté eſt claire; car le fluide aérien n'eſt pas un objet viſible, comme l'humidité; d'ailleurs, cette émanation aérienne ſe faiſant dans l'air même qui environne la plante, elle ne peut ſe manifeſter à nos yeux de cette manière. On trouveroit la même difficulté à démontrer la tranſpiration aqueuſe d'une plante, ou même celle de notre corps, en les

tenant ſous l'eau; car l'humidité qui en ſort indubitablement toujours, ſe confondant alors avec l'eau en contact avec eux, on n'en appercevroit rien. Perſonne ne doute que les poiſſons ne tranſpirent. Il ſeroit cependant aſſez difficile d'en convaincre un homme qui ne ſe contenteroit d'aucunes preuves à cet égard, que de celles qui tombent ſous ſes yeux; il faudroit alors, pour le perſuader, placer un poiſſon qui peut vivre long-temps ſans eau, par exemple une anguille, dans un vaſe avec du mercure à ſec.

Il faut donc employer des moyens particuliers, pour démontrer que les végétaux ne ceſſent jamais d'abſorber & d'évaporer un fluide aérien. J'avois cru bonnement, en publiant mon ouvrage *ſur les végétaux*, que le même fait qui prouve que les plantes évaporent une grande quantité d'air au ſoleil, prouveroit auſſi qu'elles en évaporent au moins une *très-petite quantité* dans l'obſcurité, puiſque les deux aſſertions avoient pour baſe l'expérience. Je trouvois en plaçant des plantes dans l'eau au ſoleil, beaucoup d'air ramaſſé, & j'en obtenois conſtamment au moins un peu, lorſque je les laiſſois dans l'eau pendant la nuit. Si j'avois prévu qu'on m'eût nié le fait, j'aurois allégué d'autres ex-

périences & d'autres raiſonnemens, pour en appuyer la réalité. On peut voir, à la fin de la Préface de l'édition Françoiſe de mon ouvrage cité, que je me réſervois de parler plus au long de cette émanation aérienne nocturne des végétaux, & de ſa nature particulière. Il n'a pas dépendu de moi que ce ſecond volume n'ait déjà vu le jour depuis long-temps, puiſque j'en avois les matériaux prêts lorſque je publiai le premier.

En attendant que je puſſe m'acquitter de mes engagemens vis-à-vis du Public, j'ai vu avec ſatisfaction, par l'ouvrage inſtructif de M. *Senebier* (*a*), & par pluſieurs autres qui en ont été, pour ainſi dire, la ſuite, qu'il eſt déjà plus que temps de reprendre ce ſujet, que je n'avois qu'ébauché. M. *Senebier*, en approuvant d'une manière également honorable & flatteuſe pour moi, mon opinion ſur l'émanation aérienne & ſalutaire des végétaux expoſés au ſoleil, & leur influence bienfaiſante ſur la conſtitution de l'atmoſphère, rejette

(*a*) *Mémoires Phyſico-Chymiques ſur l'influence de la lumière ſolaire, pour modifier les êtres des trois règnes de la Nature, ſur-tout ceux du règne végétal; par* Jean Senebier, *Miniſtre du Saint Evangile, Bibliothécaire de la République de Genève, Membre de la Société Hollandoiſe des Sciences de Harlem.* A Genève, 1782.

entiérement & ſans réſerve l'autre partie de mon ſyſtême ; ſavoir, l'émanation aérienne nocturne des plantes, & leur influence méphitique dans l'obſcurité ſur notre élément. Sa piété paroît même avoir été léſée par cette dernière aſſertion, qu'il regarde comme peu conſolante, & même comme *une calomnie contre la nature & les plantes*. Je ſuis très-éloigné d'être aucunement offenſé de cette ſentence, quelque ſévère qu'elle ſoit ; je ſuis même perſuadé qu'il ne l'a prononcée que par un zèle épuré pour la bonne cauſe, & nullement pour faire une réflexion odieuſe contre moi. Effectivement, on ne calomnie pas la nature, en diſant qu'il y a des vipères venimeuſes, des chiens enragés & de l'arſenic, & encore moins, lorſqu'on donne des préceptes pour ſe garantir de leurs mauvais effets. J'étois même ſi éloigné de traiter cette émanation mal-faiſante des plantes (quoique très-meurtrière pour tout animal à poumon qu'on y expoſe, lorſqu'elle s'eſt concentrée) comme un déſordre dans les loix de la nature, que je dis (*a*) à la page 50 de la Préface de mon

(*a*) Le nombre des pages cité ici & dans d'autres endroits de cette Section, s'accorde avec la première édition Françoiſe du premier volume de cet ouvrage.

ouvrage cité, que l'*émanation méphitique des végétaux a un uſage très-grand & fort utile dans la conſtitution de l'atmoſphère*; & que j'ajoute (à la page 49 de la même Préface) *que l'air commun, expoſé à l'influence nocturne des végétaux, eſt changé, pour une grande partie, en air fixe, & que cet air étant plus peſant que l'air commun, ſe précipite vers la terre.* Je donnois à entendre aſſez clairement pour un génie pénétrant, que, ſelon mon opinion, cet air fixe, dégagé de l'air commun, imprègne la terre d'un principe de végétation qui met les plantes en état de continuer à nous rendre le ſervice important que nous en recevons; c'eſt-à-dire, à entretenir l'état de l'atmoſphère dans un degré de ſalubrité néceſſaire pour notre conſervation. *Sapienti pauca* (*a*). Je dis

(*a*) Comme M. *Senebier* s'eſt étendu beaucoup ſur l'uſage de l'air fixe dans la végétation, j'aurois bien ſouhaité, pour ma propre ſatisfaction, de trouver cette théorie plus généralement conforme au réſultat de mes recherches qu'elle ne l'eſt. Par exemple, je n'ai jamais vu que l'eau inhérente à l'air commun fût chargée d'air fixe, pas même celle qui eſt contenue dans l'air d'une chambre où pluſieurs perſonnes couchent (j'en ai tiré par des vaſes remplis de glace au milieu de l'été) (*); je n'ai

(*) M. *Bergman* n'admet, dans l'eau de neige & de pluie, aucun veſtige d'air fixe: s'il en contient, dit-il, c'eſt la plus petite quantité. *Torberni Bergman, Chemiæ Prof. Opuſcula Phy-*

même, page 47 dudit ouvrage, que les plantes, dans certaines circonſtances, corrigent l'air, même pendant la nuit; j'y détaille le cas particulier; j'en donne des exemples, & je ne doute pas que ce cas n'ait lieu dans les endroits bas & maré-

---

pas trouvé non plus que la neige fondue, la roſée ou l'eau de pluie, en fuſſent chargées, pas même pendant le fort d'un orage. J'ai ſecoué fort ſouvent toutes ces eaux avec l'eau de chaux, & elles ne l'ont jamais troublée; au lieu que M. *Senebier* les a toujours trouvées chargées d'air fixe. Je diffère encore en opinion avec M. *Senebier*, ſur la nature de l'air qui exiſte dans les plantes, & qui ſe change en air déphlogiſtiqué au ſoleil. M. *Senebier* croit que l'air contenu dans les végétaux y exiſte ſous la forme d'air fixe. J'ai trouvé, en général, que l'air exprimé des feuilles bien végétantes, des fruits & des racines, eſt de l'air commun. Celui qu'on exprime des végétaux un peu flétris, contient un tant ſoit peu d'air fixe. Celui que j'ai exprimé de la *beccabunga* & de la grande joubarbe, étoit meilleur que l'air commun; celui des feuilles de noyer étoit phlogiſtiqué, mais ſans air fixe. L'air qu'on obtient des végétaux par l'ébullition, peut être regardé comme engendré par la chaleur, tout comme il ſe produit par la fermentation & la putréfaction.

ſica & Chemica. vol. I, page 87. Voici de quelle manière je ſoutirois cette eau de l'air: je plaçai dans un baquet rempli de glace une cloche de verre, ayant ſon ouverture en haut, & qui contenoit quelques centaines de pouces cubes d'eſpace. Je mis cet appareil dans une petite chambre où couchoient deux perſonnes, & où on ſentoit toujours les exhalaiſons d'une écurie qui étoit au-deſſous, & dont l'air, par conſéquent, paroiſſoit devoir être chargé d'air fixe. Quelques heures après je trouvai une bonne quantité d'eau ramaſſée au fond de la cloche, qui avoit découlé des parois intérieures de la cloche, ſur leſquelles le contact froid du verre l'avoit précipitée de l'air. Mais en examinant cette eau par l'eau de chaux & par la teinture du tourneſol, elle ne donnoit aucun indice d'air fixe,

cageux, qui exhalent continuellement un air inflammable, où l'air eſt rempli de particules ſeptiques, phlogiſtiques, nuiſibles à la vie des animaux.

Quoique je croie avoir prouvé que les plantes répandent réellement dans l'obſcurité, au milieu de l'air ambiant, un principe, une émanation nuiſible à la vie des animaux, ſi ce principe eſt concentré (comme il l'eſt lorſqu'il ne peut ſe délayer ou ſe répandre dans l'air ouvert); je diſois cependant en même temps qu'on ne devoit pas s'en alarmer, vu que, dans la nature des choſes, cette émanation méphitique ſe trouve ſi délayée dans la maſſe de l'atmoſphère, qu'elle ne peut aucunement diminuer l'état de la ſalubrité, pas même au milieu des forêts. On peut voir mes idées là-deſſus, page 49 de la Préface de mon ouvrage ſur les végétaux, & pages 55-58 de l'ouvrage même. D'ailleurs, comme les deux fluides que reçoit l'air commun de l'influence nocturne des plantes, ſont l'air fixe & l'air phlogiſtiqué, il n'eſt pas poſſible que l'un ou l'autre de ces principes ſe mêle aſſez intimément & en aſſez grande quantité avec l'air commun dans l'état naturel des choſes, pour pouvoir nuire, quand même on ſéjourneroit pendant toute la

nuit au beau milieu d'une forêt des plus touffues ; car l'air fixe étant plus pesant que l'air commun, descend vers la terre à mesure qu'il se forme, & l'autre principe, le phlogistique, étant plus léger, monte vers les régions élevées de l'atmosphère. D'ailleurs, l'évaporation nocturne des plantes n'est jamais & ne peut être assez concentrée à l'air ouvert pour nuire immédiatement, de même que l'évaporation diurne ne peut jamais faire un tel changement dans l'air ouvert pour s'en appercevoir d'une manière manifeste. Elle ne paroît être destinée qu'à entretenir l'air atmosphérique dans un degré moyen de salubrité, & nullement à le rendre plus pur qu'il ne l'est naturellement. Il me paroît probable que l'évaporation nocturne des végétaux produit, à l'entour de la plante, une décomposition de l'air dont une partie est appliquée immédiatement à la nourriture de la plante même, & une partie à rendre la terre plus disposée à faire prospérer la plante.

Voyons à présent si l'opinion de M. *Senebier* est aussi fondée qu'elle paroît être consolante. Dans la Section XIII de la première partie, & dans la Section VI de la seconde partie de mon ouvrage *sur les végétaux*, j'enseigne que les plantes

exhalent, à l'ombre & pendant la nuit, une *très-petite quantité* d'air méphitique; une quantité ſi petite, que quelquefois je n'étois pas en état d'en faire un eſſai quelconque (voyez page 217 dudit ouvrage), pas même par une petite bougie (*a*); quoique les bocaux que j'employois pour mes expériences continſſent pluſieurs pintes (au lieu que M. *Senebier* ſe ſervoit communément de cloches qui ne contenoient que trois pouces d'eſpace), & que j'y miſſe deux poignées entières de feuilles attachées à leurs tiges. J'avois toujours ſoin de laver les feuilles dans l'eau, pour en détacher l'air atmoſphérique, avant de les enfermer dans l'eau même, & avant de renverſer la cloche. Ces expériences étoient faites au beau milieu d'un été particuliérement chaud, lorſque la végétation, & par conſéquent l'évaporation des plantes étoit vigoureuſe. Si d'autres Phyſiciens, en répétant cette expérience, n'ont obtenu abſolument aucun air, cela ne prouve

(*a*) Dans le temps que j'écrivis mon ouvrage ſur les Végétaux, je n'avois pas encore trouvé des expériences directes qui puſſent ſervir à évaluer, d'une certaine façon, la quantité de l'évaporation méphitique nocturne des plantes dans l'état naturel des choſes. Depuis ce temps, j'ai trouvé le moyen de prouver que cette évaporation eſt aſſez conſidérable. J'en ai aſſez parlé dans les Sections précédentes.

rien

rien contre les faits que j'ai détaillés ; car il ſe peut que l'eau dont ils ſe ſont ſervis ait été moins chargée d'air par ſa nature, que celle dont je me ſervois en Angleterre, & dont je me ſers encore à Vienne en Autriche, & par conſéquent, qu'elle ait abſorbé cette *très-petite quantité* d'air que les plantes avoient réellement exhalée. Si un fait, dont le réſultat étoit oppoſé à celui de mes expériences, ſuffiſoit pour renverſer mon ſyſtême, on pourroit également m'objecter, & on l'a déjà fait, que les végétaux ne fourniſſent aucun air, même au ſoleil, lorſqu'on les enferme dans une cloche remplie d'eau, dont on a expulſé tout air par une ébullition de pluſieurs heures ; & par conſéquent, que l'air obtenu par le moyen des plantes miſes au ſoleil dans l'eau commune, n'étoit que de l'air qui étoit contenu dans l'eau. J'ai démontré ailleurs, que la raiſon pourquoi les feuilles miſes dans une eau qui ne contient que peu ou point d'air, n'en fourniſſent point au ſoleil, eſt que ces eaux, outre qu'elles ſont nuiſibles à la conſtitution des plantes, abſorbent avidement l'air qui vient en contact avec elles. Si on veut être convaincu de la vérité de ce que j'avance ici, on n'a qu'à enfermer, pendant une ſeule nuit, une plante

quelconque bien vigoureuſe dans un bocal d'eau qu'on a dépouillé de tout air par une ébullition de trois ou quatre heures, on n'y trouvera le lendemain, il eſt vrai, aucune bulle d'air, & cependant, il eſt aiſé de ſe convaincre que cette plante en a réellement évaporé. On le trouvera dans l'eau en l'échauffant, après en avoir ôté la plante. Comme les végétaux ne ceſſent jamais d'évaporer & d'abſorber le fluide aérien, tout comme ils ne ceſſent jamais d'évaporer & d'abſorber l'humidité, il paroît naturel qu'ils abſorberont de l'air, lorſqu'on les enfermera dans une eau qui en ſera ſurchargée, & alors, ils pourront en fournir dans cette même eau une portion plus grande que dans l'eau commune de ſource, telle que celle que j'ai employée, & qui en étoit généralement à-peu-près ſaturée : mais ſi, au contraire, l'eau eſt privée de tout air, ou en contient très-peu, ce ſera elle-même qui pompera l'air de la plante. Je viens de prouver que cette doctrine eſt conforme aux loix de la nature; mais je l'ai prouvé plus amplement dans un Mémoire imprimé dans les Tranſactions philoſophiques, vol. LXXII, page 426.

On trouvera dans les Sections précédentes de ce volume, des faits qui

me paroiſſent indiquer aſſez clairement que les plantes répandent une quantité d'air déphlogiſtiqué bien plus grande, lorſqu'elles reſtent dans leur ſituation naturelle dans l'air ouvert, que lorſqu'on les couvre d'eau, & par conſéquent, qu'elles évaporent de même plus de fluide aérien dans l'obſcurité à l'air ouvert, que lorſqu'elles ſe trouvent enfermées dans nos bocaux & couvertes d'eau. Je n'ai pas même douté de ce que j'avance ici, lorſque j'obſervois, par les expériences détaillées dans mon ouvrage *ſur les végétaux*, que ces émanations ont réellement lieu à la lumière & dans l'obſcurité; mais il me manquoit alors des preuves directes pour le conſtater. Effectivement, n'eſt-il pas probable que les plantes, dont la deſtination eſt de vivre au milieu de l'air libre, ſe trouvent plus ou moins gênées dans toutes leurs fonctions, lorſqu'elles ſont couvertes d'un fluide infiniment plus réſiſtant que leur propre élément, le fluide aérien, &, qui plus eſt, d'un fluide qui, n'ayant que peu ou abſolument point d'élaſticité, ne cède qu'à une force conſidérable? Une plante, par exemple une joubarbe ou une *cacalia* couverte de mercure, ne paroît pas tranſpirer la moindre humidité manifeſte,

durant tout le temps qu'elle y reſte en vie, parce que ce fluide métallique, preſſant ſur toute la ſurface du végétal, obſtrue ſes pores, & empêche en grande partie, ou entiérement, l'iſſue de cette humidité. On ne pourroit cependant pas conclure de ce fait, que les végétaux toujours couverts d'eau (tels que le *potamogeton criſpum* & les autres plantes qui vivent ſous la ſurface de l'eau) ne perſpirent aucune humidité. Si donc on ne ſauroit démontrer à l'œil la tranſpiration aqueuſe des plantes, lorſqu'elles ſont couvertes de mercure, cette tranſpiration étant ſuppoſée être démontrée d'ailleurs avoir lieu dans l'eau, à plus forte raiſon n'en devroit-on nullement conclure que les plantes ne tranſpirent aucun fluide aérien dans l'état de nature, lors même qu'on n'obſerveroit aucun indice manifeſte à nos yeux d'une telle émanation, lorſque la plante eſt couverte d'eau. Je dis à plus forte raiſon, parce que la différence de la gravité ſpécifique eſt bien plus grande entre l'air & l'eau (étant comme 1 eſt à 1000), qu'entre l'eau & le mercure, qui n'eſt que comme 1 eſt à $13\frac{1}{2}$.

Il paroîtra peut-être un jour fort ſingulier que dans notre ſiècle éclairé on ait pu nier abſolument toute évaporation d'un

fluide aérien des végétaux, par la ſeule raiſon qu'on ne la voit pas, tandis qu'on eſt aſſez perſuadé que, ſi elle exiſtoit, elle ſeroit également inviſible à l'air ouvert. Ceux qui ont lu avec attention les ouvrages de *Boyle* & de *Hales*, ne peuvent douter que les végétaux ne contiennent une quantité conſidérable d'air. On en peut exprimer une bonne portion par une opération aſſez ſimple, en preſſant un végétal quelconque dans la main ſous l'eau. Lorſqu'on place une plante couverte d'eau ſous la cloche d'une pompe pneumatique, & qu'on la vuide, on voit une quantité ſurprenante de bulles d'air ſe faire jour par ſes pores, & paſſer à travers l'eau dans la cloche, parce que la preſſion de l'atmoſphère n'ayant plus lieu ſur la ſurface de l'eau, dont chaque pouce cubique ſupportoit un poids équivalent à environ quinze livres, l'air contenu naturellement dans la plante, exerce ſon élaſticité contre la ſeule réſiſtance de l'eau, & ſe fait jour avec force. Lorſqu'on enferme une plante vivante ſans eau ſous une telle cloche, il faut une pompe pneumatique très-forte pour produire dans la cloche un vuide qui ne ſera même jamais parfait, parce que l'humidité & l'air que la plante exhale, l'empêchent. Pourroit-on

croire, avec vraiſemblance, que, pendant qu'on ne doute aucunement du renouvellement continuel des ſucs dans les plantes, le fluide aérien, plus ſubtil & plus corruptible que les ſucs, ne ſe renouvellât jamais ? N'eſt-il pas plus raiſonnable de croire que l'un & l'autre de ces fluides ſont dans une fluctuation continuelle dans les végétaux vigoureux, & ſe renouvellent l'un comme l'autre en tout temps, ſi on n'y met aucun obſtacle ? L'eau paroît en être un plus ou moins grand. Comme il ſeroit difficile de convaincre un aveugle du renouvellement continuel de l'humidité dans les plantes ; ainſi, il me paroît également difficile de nous convaincre de la réalité de leur évaporation & abſorption aérienne, à l'égard deſquelles nous ſommes tous des aveugles : & vraiment c'eſt un bonheur pour nous que l'air ſoit un fluide tranſparent & inviſible.

Il me paroît aſſez naturel qu'une plante qui eſt dans une ſituation où elle ne peut ſe raſſaſier d'air, ne puiſſe en évaporer une auſſi grande quantité, que lorſqu'elle peut continuellement réparer ſa perte. C'eſt pour cette raiſon qu'une plante ou une branche ſéparée d'une plante, & ſéparée de tout contact avec l'eau, donne bientôt des ſignes non équivoques d'épuiſe-

ment, parce que la tranſpiration, qui ne ceſſe jamais, n'eſt pas réparée par une aſpiration proportionnée. Plongez la tige dans l'eau, & vous verrez bientôt les feuilles ſe redreſſer de nouveau. Il en eſt de même de l'évaporation aérienne; elle ne ceſſe pas entiérement, quoique la plante ſe trouve dans une ſituation où elle ne pourroit abſolument abſorber aucun air, ni même aucun fluide aqueux, pour remplacer le fluide aérien qu'elle perd continuellement: voici le cas. Rempliſſez de mercure un tube aſſez large, de 30 à 32 pouces de longueur; faites monter toutes les bulles d'air qui peuvent s'être attachées aux parois du tube; enſuite fermez très-exactement l'ouverture de ce tube, & tournez-le en plongeant ſon orifice ſur le champ dans un baquet rempli de mercure; faites-y monter une ou deux plantes de joubarbe, *ſemper vivum tectorum*, ou une petite plante ou une jointure d'un *cacalia anteuphorbium*, après les avoir tournées pluſieurs fois ſous le mercure, afin de les dégager de tout air qui pourroit y reſter adhérent. On trouvera au haut du tube, qui eſt alors un vrai baromètre, un vuide aſſez parfait. Les plantes y étant montées, déprimeront bientôt très-viſiblement le mercure, par l'air élaſtique qu'elles four-

niront, & on ſera convaincu que c'eſt un véritable fluide aérien qui eſt la cauſe de la dépreſſion du mercure, en renverſant ce tube dans un grand baquet d'eau, & en faiſant monter l'air ainſi obtenu dans un vaſe plein d'eau, qu'on tient renverſé ſur l'orifice du tube, pour le recevoir. On trouvera cet air être en partie air fixe, & en partie air inférieur en qualité à l'air commun. On le trouvera être déphlogiſtiqué, ſi on place l'appareil au ſoleil.

Dans le cas que je viens de détailler, on obſerve manifeſtement une portion d'air produit par la préſence de la plante; mais ſi on place une joubarbe à ſec dans un tube où il y a une quantité d'air commun, ſoutenu ſur du mercure, on obſervera un phénomène contraire en apparence à celui que je viens de détailler. Le volume d'air enfermé avec la plante, commencera d'abord à diminuer pour peu de temps, & bientôt après on le verra augmenter manifeſtement, même au milieu des ténèbres. (Au ſoleil, ce volume d'air augmentera d'abord, non-ſeulement en apparence, par la raréfaction due à la chaleur, mais en réalité). La raiſon de cette diminution du volume d'air au commencement, paroît dépendre de ce que la plante tranſpire dans l'obſcurité un

fluide aérien phlogiſtiqué, qui décompoſe l'air enfermé avec elle, & le change en air fixe. Cet air fixe étant abſorbé par l'humidité qui s'exhale en même temps de la plante, il faut que le volume de l'air diminue auſſi long-temps que cette humidité peut en imbiber; mais une ſi petite quantité d'humidité, étant bientôt ſaturée d'air fixe, refuſe d'en abſorber davantage. La tranſpiration méphitique de la plante ne ceſſant pas dans l'obſcurité, la décompoſition de l'air enfermé avec elle, va toujours en augmentant; & en proportion, il ſe produit une plus grande quantité d'air fixe, lequel ne peut plus être diminué par l'humidité que la plante fournit toujours, vu que ſa tranſpiration aqueuſe languit bientôt dans un endroit ſi reſſerré, où il n'y a aucune eau que la plante puiſſe pomper.

La perſpiration aérienne méphitique ne languit pas ſi-tôt dans ces circonſtances, parce que la plante y trouve pour un temps aſſez d'air à aſpirer, pour balancer à-peu-près celui qu'elle évapore. Mais la plante ne trouvant, au bout de quelque temps, plus rien dans ce petit volume d'air qui puiſſe contenter ſon avidité abſorbante, elle ceſſe d'en aſpirer, ſans cependant ceſſer tout-à-fait de tranſpirer. La

plante, dans la ſituation que je viens de détailler, agit comme les animaux, lorſqu'ils ne trouvent plus rien pour aſſouvir leur faim & leur ſoif; elle s'épuiſe par les vuidanges. La quantité d'air enfermée avec la plante, doit donc bientôt augmenter, & elle augmentera continuellement. On peut cependant ſe convaincre aſſez facilement que la fermentation n'a aucune part, dans le commencement, à cette augmentation de volume; car, ſi on ôte la plante de cette ſituation gênante, lorſque l'augmentation du volume d'air eſt déjà commencée, on la trouve encore très-végétante.

Si, au lieu d'enfermer ainſi une plante par le mercure, on l'enferme avec de l'eau, le volume d'air diminue pendant beaucoup plus long-temps, & cette diminution ne ceſſe quelquefois pas pendant trois ou quatre jours; quelquefois même elle continue d'avoir lieu juſqu'à ce que l'économie de la plante ſoit, par une ſituation auſſi contraire à ſa nature, notablement dérangée. La raiſon de ce phénomène me paroît aſſez claire (*a*). La

(*a*) Il ne faut pas perdre de vue que l'élaboration d'air déphlogiſtiqué eſt une opération des organes de la plante en pleine vigueur, & miſe en action par

plante ne méphitiſe guère moins l'air enfermé avec elle ſur l'eau que ſur le mercure ; mais l'eau étant en état de ſe charger aiſément de tout l'air fixe qui s'engendre, & qui eſt en contact avec elle, le volume d'air peut toujours continuer à diminuer, s'il y a de l'eau en quantité ſuffiſante. Ainſi, lorſqu'on trouve le volume d'air enfermé avec une plante dans

---

l'influence de la lumière ſolaire. Ainſi, lorſqu'on obſerveroit que la quantité d'air enfermée avec une plante, même au ſoleil, ſans eau, & ſur du mercure, ſeroit diminuée en volume, on auroit tort d'en conclure que la plante n'avoit pas évaporé un fluide aérien dans le temps de ſon expoſition au ſoleil ; car il ſe peut très-bien que cette plante ſoit, dans cette ſituation ſi contraire à ſa nature, devenue malade, ou qu'elle ait reçu plus de chaleur qu'elle n'étoit capable d'en ſouffrir, &c. Dans ce cas, la plante évapore de l'air fixe, ou au moins change l'air enfermé avec elle en air fixe, lequel eſt abſorbé par l'humidité que la plante exhale toujours, mais ſur-tout dans un lieu chaud. J'ai aſſez prouvé ailleurs que ceci a ſouvent lieu. D'ailleurs, toute plante abſorbe de l'air par-tout où elle en trouve, & elle en évapore auſſi continuellement. Il n'eſt donc pas poſſible qu'en enfermant des plantes dans des vaſes, on les place toujours juſtement dans les circonſtances qui ſont néceſſaires pour que leur évaporation aérienne ſurpaſſe leur ſuccion ; & cela eſt d'autant plus difficile, que la plante doit ſe trouver dans l'état de la plus grande proſpérité, pour élaborer l'air déphlogiſtiqué, & en tranſpirer une grande quantité. Les plantes des pays chauds qui ſouffrent une chaleur conſidérable, augmentent communément la quantité d'air, lorſqu'on les enferme dans un vaſe avec du mercure. Les *caſtus* & les *cacalia* m'ont réuſſi le mieux à cet égard.

l'obſcurité, diminué, on ne peut nullement en conclure que la plante l'a abſorbé. Celui qui, ignorant la vertu d'abſorber l'air fixe que l'eau poſſède, enfermeroit une quantité connue de cet air avec de l'eau, & y placeroit, ſoit une pièce de monnoie, ſoit un corps quelconque, pourroit, en obſervant la grande diminution de cet air, en inférer que la pièce de monnoie l'a abſorbé, avec le même droit qu'on a déjà inféré de la diminution du volume d'air enfermé avec une plante dans l'obſcurité, que la plante l'avoit abſorbé. Cette concluſion ne peut venir que de l'ignorance de la faculté des plantes de changer l'air reſpirable en air fixe, que je leur ai trouvée, & de la faculté de l'eau de s'imprégner d'air fixe en contact avec elle. On peut au moins conclure de ce qui vient d'être dit, que la diminution du volume d'air enfermé avec une plante dans l'obſcurité, n'eſt en aucune manière une preuve que la plante l'ait abſorbé.

M. *Sencbier* penſe que toute émanation méphitique des végétaux déſigne une décompoſition de la plante, & paroît être perſuadé que, dans le cas ci-deſſus mentionné, la plante même, ou du moins quelques-unes de ſes feuilles ſont en fer-

mentation, & par conſéquent deſtituées de végétation. J'ai lieu de croire cependant, qu'il ſera déjà convaincu lui-même de s'être trompé à cet égard, par cette ſeule réflexion, que les feuilles végétantes, ou une plante entière, après avoir été enfermées pendant toute la nuit avec une quantité d'air qu'elles auront rendu abſolument meurtrier, ſont encore en état de donner le lendemain, en les expoſant dans l'eau au ſoleil, du très-bon air déphlogiſtiqué, que M. *Senebier* lui-même prend pour l'*air de la végétation.* Mais ſi, au lieu de couvrir d'eau cette plante le lendemain, on l'expoſe avec le même air au ſoleil (après s'être aſſuré que cet air en eſt méphitiſé) elle réabſorbera tout le phlogiſtique qu'elle avoit exhalé pendant la nuit : on n'y trouvera plus d'air fixe qui aura été abſorbé par l'eau, & peut-être en partie auſſi abſorbé ou corrigé par la plante; & elle aura ainſi bientôt réparé tout le dégât qu'elle avoit cauſé. On peut voir le détail de ces expériences dans mon ouvrage ſur les végétaux.

Si l'expérience que je viens d'alléguer ne ſuffit pas, dans l'eſprit de tous les Phyſiciens, pour démontrer que l'exhalaiſon méphitique des végétaux dans l'obſcurité, n'eſt aucunement due à la décom-

poſition ou à la fermentation de la plante entière, ou de quelques-unes de ſes feuilles, mais au contraire à la vigueur de la plante, on s'en convaincra pleinement, en enfermant une plante entière quelconque en pleine vigueur ſous une cloche pendant la nuit, en la laiſſant dans ſon pot à fleurs & en mettant un peu d'eau ſur le plat ſur lequel la cloche eſt renverſée, pour empêcher toute communication entre l'air enfermé dans la cloche & l'air du dehors. On trouvera la plante n'avoir rien ſouffert, & avoir pourtant méphitiſé l'air avec lequel elle a été enfermée, & cette méphitiſation d'air ſera plus ou moins conſidérable, à proportion du volume de la plante, comparé avec le volume d'air ſur lèquel elle a agi, & en partie auſſi en raiſon de la nature particulière de la plante.

C'eſt vraiment avec peine que je me trouve forcé d'alléguer de nouveau des preuves pour conſtater l'influence malfaiſante des végétaux ſur l'air dans l'obſcurité, puiſqu'on peut s'en convaincre en tout temps, en été, & en tout lieu, & ſans aûtre inſtrument qu'un gobelet, une plante, un bouquet, des fleurs ou quelques fruits, & un peu d'eau miſe ſur l'aſſiette ſur laquelle on tient le gobelet ren-

verſé. Après avoir laiſſé cet appareil pendant la nuit, ou dans un endroit obſcur pendant le jour, on plonge le tout dans un baquet d'eau: on ôte la plante; & après avoir appliqué de nouveau l'aſſiette contre le bord du gobelet, on le renverſe ſous la ſurface de l'eau, & on plonge dans le gobelet, au même moment qu'on retire l'aſſiette, une bougie ou un petit morceau de bois allumé, qui s'y éteindront ſur le champ. Si on veut y introduire un animal quelconque, comme une ſouris, un moineau, &c., il faut l'y mettre à travers l'eau, pendant que les bords du gobelet ſe trouvent encore ſous ſa ſurface. Je ſuis cependant bien éloigné de m'étonner de la difficulté avec laquelle cette découverte eſt reçue des Phyſiciens, avant de l'avoir miſe à l'épreuve, puiſqu'on n'y avoit encore jamais penſé, & que la choſe, au premier coup-d'œil, paroît réellement très-extraordinaire: moi-même, après la première expérience, je pouvois à peine en croire mes yeux.

Cette faculté des végétaux de méphitiſer l'air dans l'obſcurité, eſt ſi grande, qu'une plante eſt en état de corrompre d'une manière manifeſte plus de cinquante fois ſon volume d'air pendant l'eſpace d'une ſeule nuit. Une plante quelconque,

bien vigoureuſe, enfermée en été avec un volume d'air commun dix fois plus grand que la plante même, le méphitiſe tellement dans une ſeule nuit, qu'il en devient le poiſon le plus actif qui exiſte peut-être au monde ; car un animal quelconque à poumon, qu'on y introduit, y trouve la mort dans l'eſpace de peu de ſecondes. Il y a des plantes dont le pouvoir à cet égard eſt fort au-deſſus des autres (*a*). Les fruits, les racines & les fleurs ſurpaſſent de beaucoup les plantes en cette force deſtructive. Je reprendrai cette matière dans le ſecond tome de mes expériences ſur les végétaux.

Etant très-perſuadé qu'on ne peut offenſer perſonne d'opinion différente, en mettant devant le public, ſans ambiguité & ſans amertume, ſes propres opinions & ſes expériences, je proteſte de ne lire rien avec plus de plaiſir que des réflexions & des expériences oppoſées aux miennes, dans l'eſpérance de les trouver rectifiées. Du choc des opinions, réſulte ſouvent la lumière; & en tout cas, les connoiſ-

(*a*) Ce ne ſont nullement les plantes qui répandent une odeur forte & déſagréable, dont l'air eſt le plus méphitiſé pendant la nuit. Il y a des plantes qui n'ont aucune odeur, & qui cependant méphitiſent plus l'air que les plantes fort puantes.

ſances

ſances ne ſauroient qu'y gagner. Je ne puis donc voir qu'avec ſatisfaction mon ſyſtême contrarié par les hommes les plus reſpectables & les plus éclairés, tels que MM. *Senebier*, *Prieſtley*, & *Cavallo*. Ces deux derniers nient abſolument toute émanation d'air des végétaux, même au ſoleil. Leur opinion eſt, que l'air obtenu dans l'eau dans laquelle on expoſe les plantes au ſoleil, n'eſt que l'air qui étoit contenu auparavant dans l'eau, & qui ſe met, ſous la forme de bulles, ſur la ſurface des plantes, tout comme il ſe met ſur la ſurface d'un métal, d'un morceau de drap, &c. M. *Cavallo* va plus loin, en ſoutenant que l'air, expoſé à l'influence nocturne des végétaux, n'en ſouffre aucune altération. Je ne ſais ce que M. *Prieſtley* penſe ſur cet article, car il n'en fait aucune mention dans ſes ouvrages. Il me paroît cependant qu'il eſt de toute néceſſité de s'être premiérement aſſuré que les plantes ne corrigent pas l'air gâté, & n'améliorent pas l'air bon dans l'obſcurité, avant de pouvoir conclure que la faculté des végétaux de corriger le mauvais air & d'améliorer le bon, eſt dû *excluſivement à la lumière du ſoleil*, & non à la végétation, comme telle, qui a lieu en tout temps. Mais pour s'aſſurer

que cette influence bénigne n'a pas lieu dans l'obſcurité, il étoit néceſſaire d'examiner la nature de l'air expoſé à l'action des plantes dans l'obſcurité ; & en l'examinant, on n'auroit pu manquer de voir que la préſence des plantes l'avoit rendu nuiſible à la vie des animaux. Il me paroît donc que le profond ſilence de tous les Ecrivains, avant moi, ſur l'influence mal-faiſante nocturne des plantes ſur l'air, équivaut à une démonſtration qu'on n'avoit pas ſeulement ſoupçonnée, que l'influence bénigne des végétaux ſur notre élément, étoit due *à la ſeule lumière du ſoleil.* Ceux qui refuſent ouvertement aux plantes toute émanation aérienne bien ou mal-faiſante, me font certainement le plus d'honneur à cet égard.

C'eſt à M. *Priſtley* ſeul que nous devons la grande découverte, que les végétaux poſſèdent le pouvoir de corriger l'air mauvais, & d'améliorer l'air commun ; c'eſt lui qui nous en a ouvert la porte. J'ai été aſſez conſtamment attaché à ce beau ſyſtême, dans le temps que lui-même, par trop peu de prédilection pour ſes propres opinions, paroiſſoit chanceler. On peut voir, dans la Préface de mon ouvrage ſur les végétaux, combien mon eſprit étoit, depuis 1773, occupé des idées

que je formois sur la manière dont ce merveilleux ouvrage s'opéroit. Je brûlai d'envie, depuis ce temps, de parcourir le vaste champ dont j'entrevoyois les beautés, & dont je voyois la route ouverte. Très-éloigné de n'y avoir pas pensé avant que je misse la main à l'ouvrage en 1779, il ne me manquoit que l'occasion favorable de réaliser, par des expériences, les différentes idées que je m'étois formées sur la nature de cette influence des végétaux. Je m'obstinai à chercher, de toutes les manières imaginables, l'objet qui m'avoit occupé depuis tant d'années; & en cherchant, même dans les ténèbres, ce que j'espérois d'y pouvoir trouver, la lumière à la fin brilla à mes yeux.

SECTION L.

Extrait d'une lettre de M. Faujas de Saint-Fond *à M.* Ingen-Houſz, *datée du 16 ſeptembre 1788, au ſujet de l'avantage que la culture des vers à ſoie a tiré des expériences ſur les végétaux.*

JE publiai, Monſieur, dans le tome premier de l'*Hiſtoire naturelle de la Province du Dauphiné*, un Mémoire qui a pour titre : *Recherches ſur les différentes maladies des vers à ſoie, avec la manière de les prévenir.*

Vous ſavez, ſans doute, que dans les provinces méridionales de la France, la ſoie eſt une ſource de richeſſe ; mais l'éducation de l'inſecte délicat qui la produit exige des ſoins les plus ſoutenus ; & malgré ces mêmes ſoins, & toute la vigilance poſſible, plus d'une fois l'eſpoir des pauvres agriculteurs a été détruit ; & ils en ont été pour leurs peines & pour leurs dépenſes, ſans qu'ils aient pu ſoupçonner la cauſe qui leur occaſionnoit des pertes auſſi douloureuſes.

Il eſt un point cependant ſur lequel ceux

qui élèvent des vers à ſoie ont toujours été d'accord, c'eſt que l'air joue le plus grand rôle dans l'économie animale de ces inſectes, & qu'il doit être renouvellé ſouvent.

Mais avant vos belles expériences ſur les végétaux, des gens de la campagne pouvoient-ils ſoupçonner, qu'en donnant à manger à leurs vers à ſoie, & en répandant une grande quantité de feuilles de mûriers dans un appartement où le ſoleil ne pénètre pas, ils détérioroient l'air ?

La ménagère chargée de la propreté des atteliers, qu'elle tenoit bien balayés, croyoit purifier l'air, en y mêlant le parfum des fleurs, & elle ne manquoit jamais de placer de toute part de gros bouquets de roſes, de lis, de romarin & de ſerpolets; & en cherchant ainſi à faire du bien à ſes vers à ſoie, elle répandoit un poiſon dans l'air.

La proviſion des feuilles de mûrier étoit ordinairement étalée par terre, dans un coin du même appartement où étoient les vers à ſoie; & cette proviſion très-conſidérable, & ſans ceſſe renouvellée, lorſque les vers à ſoie étoient avancés, achevoit de gâter l'air.

La lecture de votre intéreſſant ouvrage ſur l'air des végétaux m'éclaira prompte-

ment ſur l'application qui ſe préſentoit naturellement, & que j'en fis à la manière d'élever les vers à ſoie. Les fleurs furent bannies, les amas de feuilles de mûrier furent placés dans des chambres ſéparées; je fis établir des ſoupiraux au plancher, qu'on ouvre par intervalle; je bannis les parfums, & multipliai les courans d'air, à l'aide de petits feux de flamme : comme cette méthode fit des merveilles, les agriculteurs éclairés l'adoptèrent ſur le champ; les payſans s'y conformèrent; & l'on peut dire que les récoltes de ſoie ſont comme aſſurées depuis cette heureuſe révolution, qui vous eſt due, Monſieur, puiſque c'eſt dans vos ſavans écrits que j'en ai puiſé l'idée. J'ai l'honneur d'être, &c.

SECTION LI.

Réflexions ultérieures ſur la manière d'eſſayer les airs.

J'AI été ſouvent ſurpris de voir, dans différens ouvrages, des évaluations de bonté faites des airs reſpirables, ſans que les écrivains fiſſent connoître en même temps la méthode dont ils s'étoient ſervi pour conſtater exactement le degré de

pureté de ces airs. Lorſqu'on dit avoir employé un air vital très-pur, j'ai ſouvent nourri quelque doute ſur cette pureté abſolue, parce que, de quelque ſubſtance qu'on tire l'air vital, on ne peut jamais être ſûr d'en obtenir conſtamment un air de la même pureté. Les airs vitaux, ſoit du nitre, ſoit de la manganèſe, ſoit du précipité rouge, diffèrent ſouvent notablement. Celui qu'on obtient au commencement de l'opération diffère de celui qui ſe produit à la fin. Le nitre n'en donne de très-pur qu'au commencement de ſa fuſion, lorſque l'air fixe, qui ne paroît qu'au commencement de l'opération, a diſparu : ſa bonne qualité diminue à meſure que l'opération tire à ſa fin, quoique ſa dégradation ne ſoit pas régulière. Si on tire de l'air vital du ſalpêtre, en employant une retorte de grès, il n'eſt jamais ſi pur que celui qu'on en tire dans une retorte de verre ; il m'a même paru que la différente matière du verre dont la retorte eſt faite, cauſe une différence dans le degré de pureté de l'air qu'on obtient du nitre. J'ai donné des tables des différences de l'air vital qu'on tire de différens ingrédiens, dans le premier volume des *Nouvelles Expériences & Obſervations ſur divers objets de Phyſique.* L'air vital de la

manganèſe, du moins celle que j'ai eſſayée, étoit ſujet à la même variété que celui du nitre, & outre cela contenoit, depuis le commencement juſqu'à la fin, une grande quantité d'acide aérien. Celui qu'on obtient du précipité rouge eſt le plus conſtant dans ſa qualité, & preſque toujours d'une pureté ſupérieure. Ce n'eſt cependant que par l'eſſai qu'on peut s'en aſſurer; car quelque impureté qui peut ſe trouver dans cet ingrédient (ſur-tout ſi on ne le prépare pas ſoi-même), ou quelque accident qui arrive à la retorte, & qu'on n'obſerve pas toujours, ſur-tout ſi elle eſt lutée, ou enfin quelque autre circonſtance que ce ſoit, peuvent en altérer la pureté.

Je ne répéterai pas ici les obſervations que j'ai faites ſur la meilleure manière d'eſſayer les airs par le moyen de l'air nitreux, j'en ai aſſez parlé dans le premier volume de mes *Expériences ſur les Végétaux;* dans le Mémoire ſur l'air déphlogiſtiqué, qui fait partie du premier volume des *Nouvelles Expériences;* & plus amplement dans un Mémoire adreſſé au profeſſeur *Beck*, & qui ſe trouve dans le Journal de Phyſique du mois de mai 1785, & qui ſera auſſi partie du ſecond volume des *Nouvelles Expériences*. Qu'il me ſoit permis de dire encore ici que

quelques Savans, qui ſont pourvus d'un aſſez bon eudiomètre, me paroiſſent manquer encore d'exactitude dans l'évaluation des airs eſſayés par le moyen de l'air nitreux, en ce qu'ils ſemblent ne pas prendre garde à la grande différence du réſultat qu'on obtient de la mixtion des deux airs dans des vaſes d'un diamètre différent, & de celui qu'on obtient lorſqu'on ſecoue le vaſe dans le temps de l'incorporation des deux airs, & lorſqu'on laiſſe ces vaſes tranquilles, & en ce que quelques-uns penſent que deux meſures d'air nitreux ſuffiſent pour ſaturer une meſure d'air vital très-pur; car l'air tiré du nitre, du mercure calciné, ou du précipité rouge, eſt quelquefois ſi pur, que même trois meſures égales d'air nitreux ne ſont pas en état d'en ſaturer une ſeule meſure, ſoit que le mêlange ſe faſſe dans le tube eudiométrique, en y faiſant monter les meſures d'air nitreux l'une après l'autre, & en ſecouant le tube à chaque meſure qu'on y fait monter; ſoit qu'on faſſe le mêlange dans un vaſe large, en y verſant à la fois tout l'air nitreux qu'on croit néceſſaire (j'ai décrit ces méthodes dans les endroits que je viens de citer); car j'ai trouvé plus d'une fois des airs vitaux d'une ſi grande pureté, qu'une meſure d'un tel air

jointe à quatre égales mesures d'air nitreux, se réduisirent à $\frac{56}{100}$ d'une seule mesure.

Comme je me sers toujours de l'eudiomètre de M. *Fontana*, que je crois encore le meilleur, étant le plus simple, le plus aisé à manier, & le plus approprié pour achever promptement l'essai; c'est cet instrument que j'ai toujours en vue, lorsque je parle des essais d'air que j'ai faits.

J'ai, depuis la publication des pièces susdites, surmonté la difficulté de trouver un vase, dans lequel je fais le mêlange de deux airs à la fois, d'un calibre approprié au diamètre de mon tube eudiométrique, qui est environ d'un demi-pouce de Paris. J'ai trouvé qu'un globe de verre, d'environ trois pouces (*a*) de diamètre en dedans, donne un résultat assez uniforme, lorsqu'on y fait monter une quadruple mesure d'air nitreux, après y avoir fait monter une mesure d'air vital, dont on desire de connoître l'exact degré de pureté. Il est nécessaire que l'orifice de ce globe soit plus large que l'orifice de

(*a*) Une ligne de plus ou de moins ne donne aucune différence sensible dans le résultat des essais, lorsqu'on emploie un verre globulaire; mais la plus petite différence du diamètre d'un verre cylindrique en produit une notable dans le résultat de ces essais.

l'entonnoir du baquet d'eau ſur lequel on le place (*a*). Je me ſers quelquefois d'un tel globe, à l'orifice duquel j'ai fixé un entonnoir aſſez grand, afin de pouvoir y faire monter une quadruple meſure d'air nitreux, en tenant le globe dans la main, ſans le placer ſur l'entonnoir du baquet. Comme l'égalité de l'abſorption des deux airs dépend ſur-tout du plus ou moins de ſurface par laquelle le premier contact des deux airs ſe fait, il n'importe pas que ce vaſe globulaire ſoit dans une ſituation plus ou moins oblique dans le temps du contact des deux airs. Un globe d'un diamètre interne de trois pouces, me donne des réſultats aſſez concordans à ceux que j'obtiens du mêlange des deux airs dans tous mes tubes eudiométriques, dont les uns diffèrent un tant ſoit peu des autres en diamètre (*b*), de façon cependant que chacun de ces tubes requiert un vaſe cylindrique d'un diamètre parti-

(*a*) L'orifice de l'entonnoir du baquet doit être un tant ſoit peu plus grand que le diamètre interne du tube eudiométrique, afin que l'air puiſſe y monter en une colonne non interrompue.

(*b*) Je ne me ſers d'aucun tube eudiométrique, dont le diamètre interne n'ait pas un demi-pouce. Ce diamètre peut être un tant ſoit peu plus grand, ſans inconvénient; mais s'il avoit une ligne ou deux de plus, l'air monteroit trop rapidement dans un tel tube.

culier, que je devois trouver comme en tâtonnant, en eſſayant des vaſes de différens calibres, juſqu'à ce que j'en rencontraſſe un qui donnât des réſultats uniformes à celui que j'obtenois du tube (en y faiſant monter chaque meſure d'air nitreux l'une après l'autre) pour lequel je cherchois un tel vaſe.

Je ne donne aucune ſecouſſe à ce vaſe globulaire dans le moment de l'incorporation des deux airs; car en le ſecouant dans ce moment, l'abſorption eſt plus grande qu'elle ne doit être pour que l'eſſai ſoit concordant avec celui qu'on obtient en faiſant le mêlange dans le tube de l'eudiomètre même, en y faiſant monter ſucceſſivement les meſures d'air nitreux, ſelon la manière que j'ai décrite ailleurs (*a*).

(*a*) C'eſt une propriété aſſez ſingulière de l'air nitreux, que l'abſorption qu'il ſubit dans les premiers momens du contact avec l'air reſpirable, n'augmente plus guères, ſi même on ſecoue le vaſe un peu après que l'incorporation eſt achevée. J'ai parlé de cette propriété dans la Section dernière du premier volume des *Expériences ſur les Végétaux*, page 331 de la ſeconde édition. J'en ai encore parlé ailleurs. Il faut remarquer que ſi on ſecoue un vaſe large, dans lequel on fait le mêlange de deux airs, au moment de leur incorporation, qui s'achève dans deux ou trois ſecondes, on ne ſauroit toujours lui communiquer des ſecouſſes abſolument uniformes dans tous les eſſais, & que la moindre difference dans le premier contact des deux airs, en produit une notable dans le réſultat de l'eſſai. Il faut avoir manié

Plusieurs Physiciens très-habiles soutiennent que le meilleur moyen de trouver l'exact degré de bonté de l'air atmosphérique, est de l'exposer au contact

---

souvent l'eudiomètre, pour être convaincu de l'importance de cette observation.

Il paroît par ceci, qu'on ne sauroit appliquer à l'absorption des airs respirables par l'air nitreux, la même théorie (au moins d'une manière adequate) qu'on peut appliquer peut-être à quelques autres méthodes d'essayer ces airs, c'est-à-dire, qu'il n'est pas exactement vrai que l'air nitreux absorbe ou diminue les airs respirables dans la proportion du degré de leur bonté, si on ne suit pas exactement la même manière de procéder dans tous les essais. J'ai toujours inculqué cette vérité; & c'est le peu d'attention qu'on a faite à cette observation, qui a produit des notions erronées sur l'usage des eudiomètres à air nitreux. En un mot, l'air nitreux mêlé avec les airs respirables, n'indique pas exactement la proportion d'air non respirable qui se trouve mêlé avec un air quelconque (j'en ai donné des exemples dans le premier volume de cet ouvrage); mais le mêlange d'une quantité connue de l'air nitreux avec une égale quantité d'un air respirable d'une bonté quelconque, indiquera avec une exactitude étonnante le degré de bonté de ces airs, si on ajoute à la mesure d'air qu'on examine assez de mesures égales d'air nitreux pour la saturer, ou jusqu'à ce que la dernière mesure d'air nitreux qu'on ajoute à la mesure de l'air qu'on veut examiner, ne diminue plus la masse de l'air qui se trouvoit déjà dans le vase dans lequel le mêlange se faisoit, pourvu toutefois que dans chaque essai on procède exactement de la même manière. J'ai déjà indiqué, dans mon premier volume, des cas où cet essai est sujet à caution: il n'indique pas non plus la quantité d'air fixe qui pourroit se trouver mêlé à un air respirable.

du foie de ſoufre liquide. L'abſorption de l'air étant exactement en raiſon du plus ou moins de pureté de cet air, on découvre, par la même méthode, le degré de pureté des airs déphlogiſtiqués.

M. *Sheele* recommande une autre méthode également exacte, dans laquelle on expoſe au contact d'un air qu'on veut examiner, le mêlange d'une partie de fleurs de ſoufre & de deux parties de limaille de fer (*a*). Tout le principe reſpirable contenu dans ces airs ſe trouve abſorbé, & la partie méphitique reſte intacte. Ces deux méthodes m'ont effectivement paru donner un réſultat aſſez concordant. Dans toutes les deux, l'air commun s'y trouve abſorbé à-peu-près pour un tiers.

Eſſais faits des deux manières que je viens de mentionner.

Exp. I. Le 20 octobre, à une heure après-midi, je remplis d'air déphlogiſti-

(*a*) On trouve la deſcription de cette méthode dans la troiſième Partie du premier volume du Journal de M. *Lichtenberg*, page 150. *Magazin fur das neuſte aus der Phyſic und Naturgeſchichte herauſgegeben von den geheimen ſecretar und Archivar Lichtenberg zu Gotha. Erſten bandes drittes ſtück, mit kupfern. Gotha 1782.*

qué tiré des plantes, & dont la bonté étoit de 315 degrés, un vaſe de verre cylindrique, haut de 4 pouces & 3 lignes, & dont la capacité étoit de 11 pouces cubes. Je le tranſportai renverſé & appuyé ſur un morceau de verre poli, & je le plaçai au fond d'un baquet de verre d'un diamètre de $4\frac{1}{2}$ pouces, rempli de foie de ſoufre liquide à la hauteur d'un pouce (*a*).

Exp. II. Je plaçai à côté de ce verre cylindrique, dans le même baquet, un autre verre cylindrique, dont le diamètre étoit beaucoup plus petit, étant d'une hauteur de 8 pouces 3 lignes, & contenant, comme celui de l'expérience I, exactement 11 pouces cubes; il étoit rempli du même air déphlogiſtiqué.

Exp. III. A côté de ces deux verres je plaçai, dans le même baquet, un troiſième verre cylindrique haut de $6\frac{1}{2}$ pouces, contenant 12 pouces cubes d'air commun.

J'eus ſoin de verſer de temps en temps du même foie de ſoufre dans le baquet de verre, à meſure que la liqueur montoit dans les verres cylindriques par l'abſorption des airs. Je marquai de huit

(*a*) Ce foie de ſoufre étoit fait d'une partie de fleurs de ſoufre & de trois parties de ſel de tartre très-pur. La maſſe récemment faite fut diſſoute dans de l'eau diſtillée juſqu'à ſaturation.

heures en huit heures la hauteur à laquelle la liqueur étoit montée. L'abſorption d'air finit le 21 octobre au ſoir, dans le vaſe de l'expérience I; le 22 au matin dans l'expérience II; & le 22 au ſoir dans l'expérience III.

J'examinai ces airs le 24 octobre; ils étoient tous parfaitement phlogiſtiqués, ſans air fixe. Dans les expériences I & II, il y avoit 9 pouces cubes d'air abſorbés. Dans l'expérience III, l'abſorption étoit de $2\frac{1}{2}$ pouces.

Exp. IV. Afin de voir ſi le foie de ſoufre affoibli donneroit, comme le fait l'air nitreux affoibli, le même réſultat que le foie de ſoufre concentré, je filtrai, par un papier, le même foie de ſoufre qui avoit ſervi aux trois expériences précédentes; & l'ayant mis, le 24 octobre à midi, dans le même baquet de verre, j'y plaçai d'abord les mêmes trois verres cylindriques, chacun rempli du même air qui y avoit été auparavant. Au reſte, je conduiſis exactement ces dernières expériences comme les trois précédentes. L'abſorption ſe fit beaucoup plus lentement; elle finit dans le verre de l'expérience I le 27 octobre au ſoir; dans celui de l'expérience II le 31 au matin, & le 2 novembre dans celui de l'expérience III. La quantité

quantité d'air abſorbé étoit à-peu-près la même : il étoit méphitiſé comme dans les expériences précédentes.

Exp. V. Je plaçai les mêmes trois vaſes qui avoient ſervi aux expériences précédentes, dans le même baquet de verre contenant du foie de ſoufre, que j'avois expreſſément affoibli, en y ajoutant une égale partie d'eau diſtillée, de façon que la liqueur n'étoit que d'une couleur jaune pâle. Deux de ces vaſes étoient remplis du même air déphlogiſtiqué de 315 degrés, dont ils avoient été remplis dans les quatre expérienees précédentes. Le troiſième contenoit de l'air commun ; j'obſervai exactement les mêmes précautions qu'auparavant. L'abſorption ſe fit très-lentement dans tous les trois verres ; mais elle ne finit qu'au bout de ſix ſemaines. La quantité d'air abſorbée étoit à-peu-près la même qu'elle avoit été dans les expériences précédentes. L'abſorption ſe fit de même plus vîte dans les deux vaſes remplis d'air vital, que dans celui qui étoit rempli d'air commun ; mais dans ce dernier, il fut difficile d'obſerver exactement le progrès de l'abſorption, à cauſe que le foie de ſoufre ne trouve pas dans l'air commun autant de ſubſtance à abſorber que dans l'air vital ; & pour cette raiſon,

l'abſorption ſe faiſoit ſi lentement, qu'on avoit de la peine àen obſerver les progrès.

On peut conclure de ces expériences, que le foie de ſoufre affoibli abſorbe la même quantité, à-peu-près, d'air qu'il en abſorbe dans l'état de concentration, mais plus lentement. On en peut déduire auſſi, que plus la ſurface des deux fluides eſt grande dans l'endroit du contact, plus l'abſorption d'air ſe fait promptement; ce qui eſt fort naturel à deux fluides qui peuvent s'abſorber.

Exp. VI. Quelques Savans François ayant recommandé, comme la plus exacte, la méthode d'expoſer les airs en contact avec le foie de ſoufre liquide, pour évaluer le degré de leur bonté, j'ai voulu mettre cette aſſertion à l'épreuve de l'expérience, en prenant du foie de ſoufre fait d'après la méthode des Chimiſtes François. Je le fis, ſelon M. *Macquer*, de parties égales de ſel de tartre & de fleurs de ſoufre, & je l'enfermai tout chaud & ſec dans une bouteille bien bouchée. Huit jours après je fis diſſoudre dans l'eau diſtillée, autant de ce foie de ſoufre que l'eau en pouvoit prendre : j'en remplis, à la hauteur d'un pouce, le même baquet de verre de $4\frac{1}{2}$ pouces de diamètre, qui avoit ſervi aux expériences

précédentes. J'y renverſai les mêmes trois verres cylindriques, contenant chacun la même quantité des mêmes airs dont ils avoient été remplis dans ces expériences. Je m'attendois à voir l'abſorption ſe faire plus promptement qu'elle ne s'étoit faite avec l'autre foie de ſoufre. Je fus trompé dans mon attente; car ce ne fut que le ſixième jour que l'abſorption des airs déphlogiſtiqués fut achevée, & le onzième jour celle de l'air commun. Au reſte, la quantité des airs détruite étoit aſſez concordante avec celle qui avoit été abſorbée dans les expériences précédentes. Je n'ai fait que cette ſeule expérience avec le foie de ſoufre fait de parties égales de ſoufre & de ſel de tartre.

Exp. VII. Je renverſai, le 20 octobre, dans un grand baquet de faïance rempli d'eau, un verre cylindrique haut de 14 pouces, contenant 70 pouces cubes d'eſpace, & rempli d'air commun. Je fis flotter ſur l'eau, dans l'intérieur du verre renverſé, un gobelet contenant trois pouces cubes de foie de ſoufre fraîchement fait d'une partie de ſoufre & de trois parties de ſel de tartre, & diſſout dans l'eau diſtillée juſqu'à ſaturation. Il ſe fit une abſorption graduelle d'air juſqu'au 26. Je défis l'appareil le 28, & je trouvai ſix

pouces d'air abſorbés. Le reſte de l'air étoit beaucoup méphitiſé, mais ſans air fixe : ſa qualité étoit de 50 degrés.

Exp. VIII. Après avoir bien lavé cet appareil, je renverſai de nouveau, le 28 octobre, ce verre cylindrique dans le même baquet rempli d'eau, en faiſant flotter dans l'intérieur du verre cylindrique un gobelet contenant huit pouces cubes de la même ſolution ſaturée du foie de ſoufre. L'abſorption d'air ſe fit lentement, & finit le 4 novembre : il s'en trouva d'abſorbé environ 12 pouces cubes. Un accident m'empêcha d'en faire l'évaluation au juſte. Le reſte de cet air étoit tout-à-fait méphitiſé, ſans air fixe.

Exp. IX. Le même verre cylindrique qui m'avoit ſervi pour les expériences VII & VIII, fut employé dans l'eſſai fait ſelon M. *Sheele*. Je fis un mêlange de $2\frac{1}{2}$ drachmes de fleurs de ſoufre & de 5 drachmes de limaille de fer ; l'ayant mêlé avec de l'eau, pour en faire une pâte, je le plaçai dans un vaſe appuyé ſur un ſupport au beau milieu du vaſe cylindrique plein d'air commun, & renverſé dans le baquet de fayance plein d'eau. Au bout de quelques heures, le mêlange s'étant échauffé, l'abſorption commença, & dura plus de vingt-quatre

heures, après quoi il s'absorba encore un pouce cube d'air. Je défis le quatrième jour l'appareil; il se trouva environ 13 pouces cubes d'air absorbé; le reste étoit tout-à-fait phlogistiqué.

Le mêlange étoit boursouflé, sec & froid; il s'échauffa bientôt, étant à l'air ouvert, fuma beaucoup, & finit par prendre feu, comme le pyrophore de *Homberg*.

Ayant répété plusieurs fois cette expérience, elle eut toujours à-peu-près le même succès.

Lorsque je ne mouillois pas le mêlange, l'absorption se faisoit aussi, mais très-lentement.

J'ai fait de tels essais, en plaçant ce mêlange dans l'air déphlogistiqué; mais je m'abstiendrai d'en faire le détail, n'approuvant pas cette manière d'essayer ces sortes d'airs, à cause des incommodités auxquelles elle est sujette, & qu'on ne sauroit guère éviter.

Conclusions qu'on peut tirer de ces faits.

Comme il m'a paru que le foie de soufre, ainsi que le mêlange de soufre & de limaille de fer, donnent un résultat assez uniforme, je ne doute pas que par ces méthodes, on ne puisse connoître la pureté d'un air respirable d'une bonté

quelconque ; mais je ne ſerois nullement d'accord avec un Phyſicien qui voudroit ſubſtituer ces eſſais à celui qu'on fait par le moyen de l'air nitreux. La ſaleté qu'on ne peut à peine éviter en maniant le foie de ſoufre, la puanteur que cet ingrédient répand au loin ; le dégât que ſes exhalaiſons font ſur différens métaux, & bien d'autres déſagrémens, ne recommandent pas cette méthode, lorſqu'on peut faire des eſſais également exacts, pour ne pas dire beaucoup plus exacts, par le moyen de l'air nitreux, qu'on fait dans un inſtant, & qui ne cauſent pas la moindre mal-propreté.

Les eſſais faits par le moyen du foie de ſoufre ne s'achèvent qu'au bout de pluſieurs jours, ſur-tout en eſſayant l'air commun. Cette longueur ennuyeuſe d'une épreuve ne ſauroit plaire aux Phyſiciens, & ne peut manquer de cauſer quelque inconſtance dans l'eſſai même, vu que dans un ſi long intervalle la température de l'atmoſphère, ou de la chambre où on place l'appareil, peut varier notablement ; & la colonne d'air peut en être aſſez affectée, pour varier en hauteur. On ne peut donc jamais déterminer au juſte la hauteur de cette colonne, que lorſqu'elle eſt, pendant quelque temps, ſtationnaire.

On peut donc ſe tromper, pour peu que la température de l'air change pendant qu'on obſerve la hauteur de cette colonne. D'ailleurs, il faut que chaque eſſai ſoit ſujet, plus ou moins, à des variations, ſi le degré de chaleur de la chambre où on fait l'expérience, varie lui-même, de façon que le même air eſſayé en différens temps, peut donner un réſultat différent. Si quelque Phyſicien trouvoit un thermomètre qui ne dénotât le degré de chaleur que trois jours après qu'on avoit ſouhaité de le connoître, la plupart des Phyſiciens le rejetteroient pour cette ſeule raiſon.

Je m'abſtiendrai de parler de la méthode ingénieuſe d'eſſayer la bonté des airs, en enflammant par une bouteille de Leyde un mêlange d'air reſpirable & d'air inflammable, que M. *Al. Volta* a trouvée, & que j'ai appriſe de lui-même, lorſqu'il paſſa par Vienne il y a quelques années. On en peut voir un détail dans le Journal de Phyſique de l'abbé Roſier, pour le mois de novembre 1778 & d'avril 1779. Pour donner plus de perfection à cette eſpèce d'eſſai, ſon auteur tâchera ſans doute de lui donner plus de ſimplicité, & d'en abréger la longueur.

Je n'ai pas manqué de mettre à l'épreuve tous les autres eudiomètres qui ſont par-

venus à ma connoiſſance. Je ne pouvois être tenté de recommander plutôt celui de l'abbé *Fontana* que tout autre, vu que je n'en ſuis pas l'inventeur. L'habitude de m'en ſervir, & d'en comparer l'uſage avec celui des autres eudiomètres, me le fait encore préférer à tous ceux qui ont été publiés juſqu'à préſent. On pourroit imaginer un grand nombre de ces ſortes d'inſtrumens, peut-être également certains dans leurs effets. Je n'ai pas été moi-même éloigné d'en imaginer auſſi. Mais il m'a paru que pour la ſimplicité, la célérité & la préciſion des eſſais de ce genre, on ne ſauroit guère imaginer quelque choſe de plus parfait, que l'inſtrument de M. *Fontana*. On a pu remarquer, dans le premier volume de cet ouvrage, que j'ai abrégé avec ſuccès l'eſſai de l'air commun, & enſuite auſſi celui des airs vitaux, en ajoutant à l'eudiomètre de M. *Fontana* un verre, pour y faire le mêlange de l'air vital & de l'air nitreux.

On conviendra aiſément avec moi qu'il y a un grand avantage de pouvoir, dans l'eſpace d'une minute ou deux, déterminer exactement le degré de bonté comparatif d'un air déphlogiſtiqué d'une bonté quelconque, ſur-tout lorſqu'on en a un grand nombre à examiner.

SECTION LII.

Observations sur l'animalité de la matière verte du docteur Prieſtley, *& sur les expériences de M.* Thompſon, *au sujet de mon syſtême sur l'élaboration d'air vital dans les organes des végétaux.*

AYANT lu dans quelques Journaux, qu'un Mémoire, préſenté depuis peu par M. *Thompſon* à la Société royale de Londres, & imprimé enſuite dans les Tranſactions philoſophiques (volume LXXVII, première partie, publié en 1787), contenoit des faits dont le réſultat étoit peu favorable à mon ſyſtême, je me ſuis donné des peines pour obtenir le volume des Tranſactions qui contient ce Mémoire, ſans pouvoir en trouver un ſeul exemplaire dans cette capitale (*Vienne* en *Autriche*), pas même dans la Bibliothèque impériale, au mois de juin de 1788. J'avois, en attendant, obtenu au mois de mai un petit extrait manuſcrit, que mon ami le docteur *Emmet*, premier Médecin en ſurvivance (*State Phyſician*) de l'Irlande, m'avoit procuré. Il m'a paru, autant que

j'en ai pu juger par ce petit extrait, que les expériences décrites dans le Mémoire de M. *Thompſon*, au lieu d'invalider mon ſyſtême, en confirment le fondement. Il y dit que la ſoie crue, le coton & les filamens d'autres végétaux engendrent dans l'eau de ſource, après avoir été expoſée au ſoleil pendant quelques jours, une verdure, & qu'alors il en obtenoit de l'air vital; que cette verdure provenoit d'un amas d'animalcules très-manifeſtement vivans; que l'air obtenu de cette eau, avant que la verdure eût paru, étoit de l'air méphitique; que ce qui rend l'eau capable de fournir de l'air vital y provient auſſi ſpontanément, c'eſt-à-dire, ſans y mettre aucune ſubſtance, quoique la production de cet air ſoit alors plus tardive & moins copieuſe; que l'eau dans laquelle on expoſe au ſoleil des feuilles de végétaux, fournit d'abord beaucoup d'air vital, qu'elle perd bientôt entiérement cette faculté pour la reprendre de nouveau au bout de quelques jours, & cela avec plus de force. Voilà à-peu-près à quoi ſe réduiſent les expériences de M. *Thompſon*, ſi l'extrait de ſon Mémoire qu'on m'a envoyé eſt aſſez exact. M. *Thompſon* s'eſt montré dans toutes ſes expériences un obſervateur très-attentif;

mais, ſi j'ai bien compris les conſéquences qu'il en tire, je ne ſuis pas tout-à-fait d'accord avec lui ſur ce point.

Voici mon opinion : je ne crois nullement qu'il exiſte dans la ſoie crue, ni dans la laine, ni dans le lin, quelque pouvoir particulier d'attirer l'air qui ſe trouve naturellement dans toute eau de ſource. Les filamens de la ſoie crue étant plus polis & rangés preſque parallélement entre eux (j'entends par ſoie crue, telle que M. *Thompſon* l'a priſe pour ſes expériences, celle qui n'a ſubi aucune opération après avoir été filée des cocons), donnent un ſpectacle aſſez agréable dans l'eau, ſur-tout au ſoleil, parce qu'ils ſe garniſſent de petites bulles d'air, preſque toutes d'une égale grandeur, reſſemblantes à des petites perles enfilées, & la ſurface polie de la ſoie ne ſouffre pas que ces bulles y ſéjournent long-temps; au lieu que les filamens de coton, de la laine & autres ſemblables, qui s'entrelacent irréguliérement entre eux, ne préſentent ni des filamens ſi parallèles entre eux, ni des ſurfaces ſi régulières ni ſi polies que la ſoie crue. Les filamens de verre (*ſpun glaſs*) que M. *Thompſon* expoſoit dans l'eau de ſource au ſoleil, donnoient le même ſpectacle que les filamens de ſoie, & pour la

même raiſon ; mais cette eau étant privée de ſon air, ne fourniſſoit plus d'air du tout, même dans l'eſpace de dix jours. J'en donnerai la raiſon ci-après. La ſoie crue, la laine, &c. ſe chargent de même dans l'obſcurité de bulles d'air, ainſi que les parois du vaſe & la ſurface de tel autre corps qu'on y met ; mais ces bulles s'y forment lentement. Si on échauffe un peu l'eau par le moyen du feu, les ſubſtances nommées ſe chargent aſſez rapidement de bulles d'air, & le ſpectacle ne diffère en rien de celui qu'on obſerve en plaçant le vaſe au ſoleil.

Le docteur *Prieſtley* a trouvé le premier, que l'eau de ſource expoſée au ſoleil produit à la longue une ſubſtance verte, qui s'attache au vaſe, & à laquelle l'air contenu dans l'eau s'attache méchaniquement par bulles, qui enſuite quittent cette croûte verte dans l'état d'air pur. Il croyoit que cette ſubſtance n'étoit ni animale ni végétale, mais un ſédiment informe de l'eau (*a*). Dans le temps que M. *Prieſtley* en avoit cette idée, j'attribuois à cette ſubſtance une plus noble qualité, en la plaçant parmi les végétaux & en la pre-

(*a*) *Voyez* ſon quatrième volume ſur les airs, publié en 1781, page 342.

nant pour une eſpèce de petite mouſſe. J'ai trouvé enſuite que nous nous étions trompés tous deux, lorſque j'ai reconnu qu'elle étoit une ſubſtance purement animale, dont la maſſe étoit compoſée d'animalcules verds très-vivans, qui finiſſoient par perdre tout mouvement en ſe collant enſemble par une eſpèce de glu (qui ſuinte probablement de leurs corps), par le moyen de laquelle ils s'attachent aux parois du verre, & y forment une croûte. La production de ces inſectes verds s'accélère & augmente prodigieuſement lorſqu'on met dans l'eau une ſubſtance quelconque qui eſt ſujette à s'y putréfier. Parmi ces corps ſont la ſoie (*a*), la laine, les fluides des animaux, tels que leur chair, le ſang, la bile, leurs vuidanges, en un mot toute ſubſtance animale & toutes les parties des végétaux, &c. (*b*). J'ai vu avec ſatisfaction que M. *Thompſon* a confirmé mon opinion, que cette verdure eſt un vrai amas d'inſectes, & nullement un amas de végétaux (*c*),

(*a*) La ſoie crue contient tant de matière corruptible, que celle-ci fait la quatrième partie de ſon poids; on l'en ſépare ſur-tout par le ſavon.

(*b*) *Voyez* le cinquième volume de M. *Prieſtley* ſur les airs, imprimé à Londres en 1781, Section III, & ſur-tout pages 45-52.

(*c*) Le docteur *Bewley*, ami du docteur *Prieſtley*, en

comme M. *Prieſtley* paroît le croire depuis que j'ai publié que les *plantes réelles* fourniſſent, ſeulement au ſoleil, de l'air vital. Ce n'eſt donc pas la ſoie, comme telle, qui diſpoſe l'eau à fournir au ſoleil de l'air vital; c'eſt l'eſpèce d'extrait putreſcible, que la ſoie, comme toute autre ſubſtance corruptible, communique à l'eau, & qui devient comme le berceau d'inſectes in-

---

examinant des conferves, l'a induit dans la croyance que la matière verte, dont il s'agit dans ſon quatrième volume, & même celle qu'on obtient par la putréfaction des ſubſtances végétales ou animales (*voyez* les pages citées du cinquième volume de *Prieſtley*), ſont des plantes très-manifeſtes. Je m'abſtiendrai de commenter comment ce Savant a pu s'ériger en juge ſur la nature d'un être qu'il n'avoit probablement jamais vu, & démentir ainſi les yeux d'un obſervateur auſſi exact qu'eſt M. *Prieſtley*. Celui-ci ayant ſouvent trop peu de prédilection pour ſes propres ſyſtêmes, s'eſt encore laiſſé entraîner par cet obſervateur moins clairvoyant que lui, & a trouvé bon de placer, ſur l'autorité ſeule du docteur *Bewley*, cette matière verte parmi les plantes, dans ſon cinquième volume. Si cet obſervateur avoit examiné une ſeule goutte de cette verdure que le docteur *Prieſtley* obtenoit par la putréfaction des parties animales ou végétales au ſoleil, & qu'il reconnoît, dans ſon cinquième volume, pour ſa véritable matière verte, il n'auroit pu manquer d'être très-convaincu qu'il n'avoit pas même connu la vraie matière verte du docteur *Prieſtley*; il auroit vu, avec M. *Thompſon* & moi, que cette verdure eſt entiérement animale. J'ai aſſez parlé ailleurs ſur ce ſujet, & j'en parlerai plus amplement dans le ſecond volume de mes *Nouvelles Expériences & Obſervations ſur divers objets de Phyſique*.

nombrables d'une couleur verdâtre. Et comme les filets de verre (*ſpun glaſs*), ne communiquent rien de cette nature à l'eau, elle ne produit ces animalcules que lentement, tout comme l'eau de ſource où on ne met rien. De même les feuilles des végétaux ayant perdu, avec leur mouvement vital, la faculté de produire de l'air déphlogiſtiqué au ſoleil, ne la regagnent qu'après quelque temps, c'eſt-à-dire, lorſque de la corruption de leur ſubſtance la génération de ces animalcules verds a été achevée. Si la vitalité des feuilles n'avoit contribué en rien à la production de l'air vital, & ſi la dépoſition des bulles d'air ſur leur ſurface n'étoit que purement méchanique, on ne comprendroit pas aiſément pourquoi ces mêmes feuilles ceſſoient, dans les expériences de M. *Thompſon*, de ſe charger de bulles d'air juſtement dans le moment qu'elles perdoient la vie, tandis qu'elles offroient encore la même ſurface au ſoleil, & tandis que l'eau ne paroiſſoit nullement privée d'air, vu qu'elle en fourniſſoit de nouveau dès que de nouveaux êtres vivans, mais appartenant à un autre règne de la nature, avoient été engendrés de ces feuilles corrompues. J'ai fait des expériences de cette nature en quantité; j'en ai cité entre autres

une très-concluante dans la Section VIII du Mémoire ſur l'origine & la nature de la matière verte, qui ſe trouve dans le ſecond volume de la ſeconde édition de mes *Mélanges de Phyſique & de Médecine*, traduits en Allemand par le profeſſeur *Molitor*, imprimé chez *Wappler*, 1784, à Vienne en Autriche, pages 210 & ſuivantes. J'avois pris pour cette expérience les feuilles de la *phytolacca decandra*. Ce Mémoire fait auſſi partie du ſecond volume de mes *nouvelles Expériences & Obſervations ſur divers objets de Phyſique*.

Au lieu de répéter ici les différentes expériences que j'ai déjà publiées depuis long-temps dans différens écrits, & qui ſont autant de preuves de ce que j'avance ici, j'en citerai quelques-unes que j'ai faites depuis que j'ai reçu l'extrait du Mémoire de M. *Thompſon*.

Je mis le 22 mai 1788, au ſoleil, un vaſe de verre très-blanc, contenant 124 pouces cubes d'eſpace, & rempli d'eau de ſource. J'y avois mis quatre onces de fils de léton très-fins.

A côté de cette cloche, j'en mis une ſemblable à tous égards, dans laquelle j'avois mis une once & une demi-dragme de ſoie crue. Le volume de la ſoie & des fils de léton paroiſſoit à-peu-près égal

à

à la vue. Le ſoleil étoit fort beau. Dans peu de temps les parois des cloches, les filamens de la ſoie & les fils de léton offroient de toutes les manières le même ſpectacle, en ſe chargeant de bulles d'air, leſquelles étant parvenues à une certaine grandeur, s'en détachèrent pour monter au fond renverſé des cloches. Au bout de ſix heures, je trouvai dans la cloche, où les fils de léton étoient, trois quarts d'un pouce cube d'air conſidérablement phlogiſtiqué, n'ayant que 24 degrés de bonté; c'eſt-à-dire, qu'une meſure de cet air jointe à une égale meſure d'air nitreux ſe réduiſit à 1.76, ou à une meſure & ſoixante-ſeize-centièmes de meſure. J'obtins de la cloche où étoit la ſoie un demi-pouce cube d'air qui étoit encore plus phlogiſtiqué, n'ayant que 20 degrés de bonté.

J'avois mis à côté de ces deux vaſes une grande cloche contenant 360 pouces cubes d'eſpace, & remplie de la même eau de ſource; je n'avois rien mis dans cette eau. J'en obtins $\frac{5}{8}$ de pouce cube d'air phlogiſtiqué, quoique moins que les deux autres. Il étoit de 40 degrés.

Le lendemain 23 mai, je mis de nouveau au ſoleil les deux mêmes cloches, l'une contenant les mêmes fils de léton, l'autre la même ſoie crue, toutes deux

étant remplies d'eau de ſource fraîchement tirée.

A côté de ces deux cloches j'en plaçai une autre de la même grandeur, remplie de la même eau, & contenant environ autant de coton qu'il y avoit de ſoie dans l'autre cloche.

Je mis encore au ſoleil en même temps une cloche contenant 84 pouces cubes d'eſpace, remplie de la même eau de ſource, & contenant ſix feuilles de tilleul d'une grandeur médiocre, attachées à leur tige.

Après ſix heures d'expoſition à un beau ſoleil, je ramaſſai de la cloche qui contenoit les fils de léton, $\frac{3}{4}$ de pouce d'air, moins phlogiſtiqué que n'avoit été celui du jour précédent. Il étoit de 34 degrés. La cloche où la ſoie ſe trouvoit, contenoit $\frac{5}{8}$ de pouce cube d'air, beaucoup plus phlogiſtiqué que celui du jour précédent; car il n'étoit que de 7 degrés (*a*). Je trouvai dans la cloche où étoit le

(*a*) La raiſon pour laquelle l'air obtenu dans le vaſe où ſe trouvoient les fils de léton étoit plus pur à la ſeconde expoſition qu'à la première, eſt que ces fils avoient été, par la première expoſition, purifiés de toute ſaleté; l'eau en étoit auſſi devenue trouble; au lieu qu'elle étoit reſtée très-claire à la ſeconde expoſition. La ſoie, au contraire, ou la matière adhérente à

coton, $\frac{5}{8}$ de pouce d'air moins phlogistiqué que n'étoit celui de la soie : il étoit en effet de 36 degrés.

Dans la cloche contenant les six feuilles de tilleul, dans 84 pouces cubes d'eau, il se trouva $2\frac{3}{4}$ pouces cubes d'air déphlogistiqué de 210 degrés.

Afin de voir l'effet d'une chaleur artificielle sur ces substances, je remplis les mêmes cloches d'eau de source fraîche ; je remis dans chacune de ces cloches les mêmes substances qui y avoient été auparavant. Dans celle où avoient été renfermées les six feuilles de tilleul, je mis trois feuilles de tilleul fraîchement cueillies, & j'y joignis trois petits pieds de *mentha crispa*. Je mis toutes ces cloches à l'entour d'un brasier, dont elles recevoient à-peu-près le degré de chaleur que le soleil leur auroit donné. J'observai dans ces cloches le même phénomène que j'y avois remarqué lors de leur exposition au soleil. Au bout de six heures j'obtins de la cloche où étoient les fils de léton, $\frac{5}{8}$ de pouce cube d'air de 34 degrés. Celle

---

la soie, avoit subi une solution ultérieure à la seconde exposition ; & cette substance dissoute dans l'eau avoit phlogistiqué l'air, comme avoit fait la saleté des fils de léton à la première exposition : la soie avoit perdu un peu de sa couleur jaune.

qui contenoit la soie, me donna aussi $\frac{5}{8}$ de pouce d'air, mais très-méphitique, n'étant que de 6 degrés. Celle qui contenoit le coton avoit aussi fourni environ la même quantité d'air que les deux autres, mais moins impur que l'air de la cloche contenant la soie : il étoit de 34 degrés. Je trouvai dans la cloche qui contenoit les trois feuilles de tilleul avec les trois pieds de menthe, un demi-pouce d'air phlogistiqué, n'étant que de 20 degrés.

Ces expériences démontrent qu'il n'existe dans aucun de ces corps un pouvoir particulier d'attirer l'air inhérent à l'eau, & que les végétaux très-vivans ne possèdent non plus aucun pouvoir semblable sans l'assistance de la lumière solaire.

J'ai voulu voir ensuite, de quelle façon se comporteroient ultérieurement les mêmes six feuilles de tilleul attachées à leur branche, qui furent exposées au soleil le 23 mai. Je les avois conservées, en tenant l'extrémité de leur tige baignée dans l'eau. Elles ne paroissoient à la vue ni endommagées ni flétries en rien, quoique leur organisation eût certainement souffert.

Je remis donc le 24 mai, ces mêmes six feuilles au soleil pendant six heures dans la même cloche, où elles avoient été le 23, & je la remplis d'eau de source fraîche-

ment tirée. Je n'en obtins que $1\frac{1}{8}$ pouce cube d'air déphlogistiqué d'une qualité inférieure. Il étoit de 160 degrés. En comparant la quantité & la qualité de cet air avec celles de l'air que j'en avois obtenu le 23 mai, il paroît certain que la force vitale de ces feuilles avoit été considérablement affoiblie dans les six heures d'exposition au soleil, dans un fluide qui ne les couvre jamais dans l'état de nature.

Les feuilles me paroissoient à la vue n'avoir rien souffert. Je baignai de nouveau leur tige dans l'eau, afin de les conserver aussi fraîches que possible.

Le 25 mai je remis ces mêmes six feuilles de nouveau au soleil, pendant six heures, dans la même cloche remplie derechef d'eau de source fraîchement tirée. Les feuilles se couvrirent de bulles d'air ; mais ces bulles ne grandirent pas beaucoup, quoique le temps fût très-serein. J'en obtins $\frac{4}{5}$ de pouce d'air, qui n'étoit que de l'air commun de 94 degrés.

Les deux feuilles les plus hautes & les plus petites avoient souffert, étant en partie brunies. Les quatre autres paroissoient à la vue être encore en pleine vigueur. Je baignai de nouveau la tige dans l'eau.

Le 26 mai je trouvai tout-à-fait sèche la partie brunie des deux feuilles, supé-

rieures ; ce qui étoit une démonſtration que dans cette partie la ſève ne montoit plus. La partie de ces feuilles qui n'étoit pas ſèche, & les quatre autres feuilles entières étoient reſtées vertes & élaſtiques. Je remis de nouveau, le 26 mai, ces mêmes ſix feuilles au ſoleil, pendant ſix heures, dans la même cloche, remplie, comme auparavant, d'eau de ſource fraîchement tirée. Il faiſoit un très-beau temps. Je ramaſſai de la cloche $\frac{4}{5}$ de pouce cube d'air qui ne différoit guère du précédent. Il étoit de 94 degrés. En examinant les feuilles, je trouvai les deux ſupérieures entiérement brunies, & les quatre autres en apparence encore vivantes. Je baignai, comme auparavant, la tige dans l'eau.

Le 27, je trouvai les deux feuilles ſupérieures auſſi ſèches que du papier, tandis que les quatre autres avoient conſervé toute leur verdure & leur élaſticité. Je les remis derechef au ſoleil comme auparavant, pendant ſix heures ; le temps ſe ſoutenant beau & ſerein, j'en obtins $\frac{5}{8}$ de pouce d'air, qui ſe trouva méphitique, n'ayant que 35 degrés de bonté. Deux des quatre feuilles qui s'étoient encore ſoutenues juſqu'alors, étoient parſemées de taches brunes. Elles paroiſſoient au

reſte en aſſez bon état. J'en baignai de nouveau la tige dans l'eau.

Le 28 mai, je remis encore une fois ces ſix feuilles au ſoleil, pendant ſix heures, dans la même cloche remplie d'eau de ſource fraîche. J'en obtins $\frac{2}{5}$ de pouce d'air, que je trouvai très-phlogiſtiqué, n'étant que de 11 degrés.

Je crois que ſi je n'avois produit aucune autre expérience pour prouver mon ſyſtême, celle-ci pourroit ſeule ſuffire pour conſtater ma doctrine, que l'air déphlogiſtiqué, obtenu des plantes vivantes dans l'eau au ſoleil, n'eſt pas un air dépoſé méchaniquement ſur les feuilles, mais que la partie vitale de cet air a été élaborée dans les feuilles même en air pur. Elle démontre effectivement, que les feuilles n'avoient la faculté de produire une grande quantité d'air vital que durant leur vigueur entière; que cette faculté diminuoit à meſure qu'elles perdoient dans l'eau au ſoleil leur principe de vie; & qu'elles perdoient entiérement cette faculté lorſque des ſignes manifeſtes indiquoient leur dépériſſement total. Ces feuilles ne reprennent plus jamais cette faculté. Ainſi lorſque, dans les expériences de M. *Thompſon*, la deſtruction de leur organiſation avoit fourni le berceau à une

nouvelle génération d'êtres vivans, qui appartiennent à un règne différent de la nature, & qui ſont d'une certaine façon indeſtructibles dans l'eau, qui eſt leur élément ; c'étoit ces êtres nouveaux qui fourniſſoient l'air vital, & nullement les feuilles alors putréfiées : c'étoit, dis-je, ces animalcules, qui ſe chargeoient alors de la fonction, dont les feuilles déjà corrompues ne pouvoient plus s'occuper : c'eſt à cette nouvelle génération que la Sageſſe ſuprême a confié, d'une manière bien plus étendue qu'aux feuilles, l'office dont les feuilles ne ſont chargées que durant leur pleine vigueur, & que ces nouveaux êtres n'exécutent pas ſeulement dès le commencement de leur vie, mais dont ils ne ceſſent pas même de s'acquitter, lorſqu'ils ont perdu tout mouvement vital, &, en toute apparence, le principe même de la vie. Le paradoxe que quelques critiques pourroient trouver dans cet arrangement (c'eſt-à-dire dans ce phénomène preſque incroyable au premier abord, quoique très-vrai), diſparoîtra, ſi on conſidère que les plantes croiſſent en général dans un air moins chargé d'exhalaiſons putrides, que n'eſt l'air qui couvre les eaux ſtagnantes & remplies de ſubſtances en putréfaction. Si donc les végé-

taux, parſemés çà & là ſur la ſurface de la terre, pouvoient ſuffire à entretenir, étant aſſiſtés de la lumière ſolaire, l'air qui la couvre, dans l'état de bonté néceſſaire; ce remède, aſſez précaire dans les grandes chaleurs qui brûlent ſouvent les végétaux, pourroit ne pas ſuffire pour contre-balancer l'infection de l'air qui couvre les foyers mêmes de la corruption. Il a fallu y employer à cette fin, non-ſeulement une plus grande quantité de végétaux, mais même des végétaux qui fuſſent remplis d'air, comme le ſont les *iris*, les *holcus*, les *ſcirpus* & beaucoup d'autres plantes, dont les eaux ſtagnantes fourmillent. Il paroît que la ſageſſe ſuprême n'a pas cru cet amas de plantes aquatiques capable de remplir le but qu'elle s'étoit propoſé, & qu'elle a trouvé à propos d'y ajouter un remède qui s'engendre de la cauſe du dégât même, du milieu de la putréfaction : elle en a fait naître un eſſaim d'animalcules verts, qui ne coopèrent pas ſeulement avec les plantes aquatiques à cet ouvrage ſalutaire, mais qui, privés même de vie en toute apparence, au moins de vie animale, continuent cet ouvrage pendant tout le temps que la cauſe principale de corruption, la chaleur diurne, agit

dans toute sa force. Je détaillerai plus amplement la nature, les métamorphoses & les particularités assez singulières de ces insectes verdâtres, dans le second volume des expériences & observations nouvelles qui suivra incessamment.

SECTION LIII.

Observations sur l'effet que la lumière & la chaleur artificielle produisent sur les végétaux & sur la matière verte. Considérations ultérieures sur les expériences de M. Thompson.

LE 28 mai, jour beau, je remplis d'eau de source trois cloches contenant chacune 360 pouces cubiques d'espace; je mis dans chaune deux branches de tilleul, ayant ensemble 33 feuilles. Je mis l'une de ces cloches au soleil vers dix heures du matin. J'en mis dans le même temps une autre dans une chambre fort obscure, & je l'entourai de six lampes de la nouvelle espèce (qui passent sous le nom de *lampes d'Argant*), dont la flamme est d'une clarté éblouissante. Je plaçai la troisième cloche dans une chambre fort obscure sans lampes. A côté de la cloche, qui étoit entourée de

lumières, je plaçai encore un globe contenant 160 pouces cubes d'eau de ſource, avec une bonne quantité de matière verte granulée (*a*). Afin de jetter ſur cette matière verte autant de lumière que cela étoit poſſible, j'y dirigai la lumière d'une des meilleures lampes, réfléchie par deux miroirs, outre la lumière directe qu'elle recevoit de toutes ces ſix lampes enſemble. J'expoſai encore à la lumière de ces mêmes lampes une cloche contenant 124 pouces cubes d'eſpace, remplie de la même eau, à laquelle j'avois ajouté une cuillerée de bon vinaigre: j'y enfermai une branche de tilleul contenant 16 feuilles.

Après avoir laiſſé tous ces appareils pendant quatre heures dans cette ſituation, j'examinai l'air qui s'y trouvoit amaſſé.

Dans la cloche qui avoit été miſe au ſoleil, il ſe trouvoit de ramaſſé $6\frac{1}{8}$ pouces cubes d'air d'une bonté de 210 degrés.

Dans la cloche entourée de lampes il ſe trouvoit $\frac{7}{12}$ de pouce cube d'air très-phlogiſtiqué, n'ayant que 15 degrés de bonté.

Dans la cloche miſe dans l'obſcurité il

(*a*) J'ai décrit cette ſubſtance dans le Mémoire ſur la matière verte du docteur *Prieſtley*; c'eſt celle qu'on trouve en abondance au fond des grands baſſins d'eau conſtruits en maçonnerie, & qu'on établit dans de grands jardins.

y avoit $\frac{1}{4}$ de pouce d'air encore plus phlogistiqué, n'ayant que 6 degrés de bonté.

Dans la cloche qui contenoit la branche de tilleul dans de l'eau un peu acidulée avec du vinaigre il se trouvoit $\frac{3}{8}$ de pouce cube d'air, qui étoit aussi méphitique, mais moins que celui des autres cloches: il étoit de 36 degrés.

Dans la boule où il y avoit de la matière verte, il ne s'étoit produit, pour ainsi dire, aucun air, car une très-petite quantité qui y étoit auparavant & qui n'équivaloit pas à $\frac{1}{12}$ de pouce cube, ne paroissoit pas être augmentée manifestement. Je l'examinai cependant, en le faisant monter dans un petit tube de verre & en y plongeant une esquille de bois, dont le bout enflammé venoit d'être éteint; le charbon encore rouge s'y éteignit sur le champ.

La température de l'air de la chambre où étoient les vases entourés des lampes, & de celle où la cloche étoit enfermée sans lumière, étoit de 67 degrés, échelle de Fahrenheit.

Il suit de ces expériences, que cette lumière artificielle, qui étoit très-considérable, n'avoit contribué que très-peu au développement de l'air des feuilles, & ne les avoit pas mises en état de pouvoir

élaborer de l'air qui approchât en bonté, même de loin, l'air commun.

Je ne puis cependant douter que la bonté de l'air obtenu par les plantes dans l'eau exposée à la lumière artificielle, ne soit proportionnée, d'une certaine façon, à la vivacité de cette lumière. Mais je doute beaucoup qu'une lumière artificielle, quelque forte qu'elle soit, puisse égaler celle du soleil, eu égard à l'effet qu'on en pourroit obtenir dans le développement & l'élaboration d'air par les plantes.

J'ai déjà assez prouvé ailleurs, que la chaleur ne contribue à l'élaboration de l'air vital qu'autant qu'elle anime les forces vitales des végétaux, & que c'est la lumière comme telle qui est l'agent principal dans cette production. Comme cependant la chaleur, compagne inséparable de la lumière dans ces expériences, n'y est pas absolument pour rien, j'ai mis, pendant quatre heures, une cloche contenant 360 pouces cubes d'eau de source avec deux branches de tilleul, garnies chacune de 17 feuilles, dans une chambre fort obscure. Je l'entourai des mêmes six lampes que j'avois employées dans l'expérience précédente; j'y exposai aussi le même globe qui contenoit la matière verte granulée. Je communiquai à ces

vaſes une chaleur telle à-peu-près que le ſoleil leur auroit communiquée. Je trouvai dans la cloche $3\frac{1}{4}$ pouces d'air infecté d'air fixe, & du reſte entiérement phlogiſtiqué. Il s'étoit amaſſé dans le globe environ $\frac{1}{3}$ de pouce cube d'air qui étoit auſſi méphitique. Je trouve dans l'extrait du Mémoire de M. *Thompſon*, dont j'ai parlé dans la Section précédente, *ſur la production d'air déphlogiſtiqué dans l'eau*, publié dans les Tranſactions philoſophiques de la Société royale de Londres, qu'il a obtenu de l'air déphlogiſtiqué de l'eau où il y avoit depuis quelques jours de la ſoie crue, & où la matière verte étoit déjà engendrée, en entourant le vaſe de ſix lampes, & en lui communiquant une chaleur artificielle, qui n'excéda pas 90 degrés. Le réſultat de cette expérience eſt diamétralement oppoſé à celui que j'ai obtenu de mes expériences de ce genre; la lumière artificielle n'ayant contribué en rien, ou à-peu-près, au développement d'air de la matière verte que j'avois employée, & n'ayant contribué que très-peu au développement d'air des feuilles vivantes. La lumière artificielle, combinée avec la chaleur artificielle, n'avoient, dans mes expériences, contribué preſque en rien au développement

d'air de la matière verte granulée ; mais il en eſt réſulté un développement conſidérable d'air dans les vaſes où il y avoit des plantes vivantes enfermées dans l'eau, (développement dont la cauſe principale étoit la chaleur, & non pas la lumière artificielle, comme on a pu le voir dans la Section précédente) & tous les airs ainſi obtenus furent méphitiques. Pour expliquer le phénomène de l'air vital que M. *Thompſon* avoit obtenu de la matière verte par la chaleur & la lumière artificielles (je ſuis perſuadé que la ſoie n'y a rien contribué, & que l'air auroit été plus pur, ſi la ſoie en avoit été ôtée avant d'échauffer l'appareil), je crois que cet air pur ſe trouvoit déjà inhérent à l'eau avant de placer l'appareil dans l'endroit obſcur. Si, par exemple, M. *Thompſon* avoit ce jour-là expoſé ſon appareil au ſoleil, la lumière ſolaire aura produit un développement ſi conſidérable d'air pur par le moyen de la matière verte animale, qui s'étoit déjà engendrée dans cette eau, que l'eau en aura été ſurchargée (*a*) : cette

(*a*) On peut voir mes expériences ſur cette ſuperſaturation d'eau par l'air déphlogiſtiqué, que la matière verte & la *conferva rivularis* lui communiquent au ſoleil, dans mon Mémoire imprimé dans les Tranſactions philoſophiques, vol. LXXII, pour l'année 1782,

eau ainſi ſaturée d'air vital, étant expoſée à une chaleur artificielle, aura laiſſé échapper aiſément cet air, qui n'y reſte jamais fortement attaché, comme je l'ai prouvé dans le Mémoire cité : & de cette façon, M. *Thompſon* peut avoir obtenu un air déphlogiſtiqué par une cauſe très-étrangère à celle à laquelle il l'attribue. Et j'ai d'autant plus de raiſon de ſoupçonner ce que j'avance, qu'il avoit ſoumis à la même expérience dans l'eau de ſource fraîchement puiſée, des feuilles des végetaux nouvellement cueillies, qui lui ont auſſi fourni de l'air comme au ſoleil, quoique en moindre quantité. Mais cet air (dans l'extrait de ſon Mémoire il n'eſt pas fait mention de ſa qualité) aura, je n'en doute nullement, été

---

page 426. Ce Mémoire s'y trouve tronqué de ſa première partie. Il exiſte en entier dans la traduction de mes Mêlanges : *Vermiſchte ſchrifften Phyſiſch-Mediciniſchen inhaltz ;* par le profeſſeur *Molitor*, imprimés à Vienne en Autriche, chez *Wappler.* 1784, ſeconde édition, tome II, page 281. Ce Mémoire ſe trouvera, tel qu'il a été publié dans les Tranſactions philoſophiques, dans le ſecond volume de mes *Nouvelles Expériences & Obſervations ſur divers objets de Phyſique.* On peut conſulter auſſi la Section XXVIII de ce volume, où on voit que l'eau qui a été expoſée au ſoleil avec les plantes, ſe trouve être chargée d'air vital, qu'on peut en tirer par une chaleur artificielle, après qu'on a ôté les plantes.

méphitique.

méphitique. Si la lumière & la chaleur artificielle avoient produit de l'air déphlogistiqué dans l'un des appareils, pourquoi ces mêmes agens auroient-ils produit dans l'autre appareil, placé à côté du premier, de l'air méphitique ? On devinera aisément par ce que j'ai déjà dit, la raison de cet effet contraire.

Il y a des eaux qui contiennent naturellement un air supérieur en qualité à l'air commun : telle est celle de la plupart des rivières. L'abbé *Fontana* en tiroit de l'eau de la Seine & de celle d'Arcueil. Si M. *Thompson* a obtenu de la soie de l'air vital dans six heures de temps dans une eau de source fraîchement puisée, soit qu'elle fût placée au soleil, soit à la clarté des lampes, le résultat de cette expérience a été diamétralement contraire à celui de mes expériences ; à moins qu'il ait trouvé une source dont l'eau est naturellement chargée d'air vital ; j'ai lieu de croire qu'un second essai, fait avec grand soin, lui découvrira la raison de la différence. Tout physicien qui répétera nos expériences, pourra aisément juger si mon opinion à cet égard est fondée sur la nature. Si quelques plantes exposées par M. *Thompson* au soleil dans l'eau de source fraîchement tirée, n'ont pas fourni de l'air déphlogisti-

qué, comme il me paroît en avoir été ainſi, ſelon l'extrait de ſon Mémoire, je ſoupçonne que ces plantes n'étoient pas vigoureuſes, qu'elles n'étoient pas encore entiérement développées, ou qu'elles aient été miſes dans l'eau avec leurs racines.

D'ailleurs, on ne doit pas perdre de vue que je n'ai regardé les expériences, dans leſquelles les plantes ſont couvertes d'eau, que comme des faits acceſſoires, qui ne prouvent ma doctrine qu'autant qu'ils indiquent *à nos yeux*, ce que les végétaux font dans l'état de nature dans lequel ils ne ſont jamais couverts d'eau. Ces faits donc, conſidérés par eux-mêmes, ne ſauroient être démonſtratifs. J'ai allégué des faits directs, des expériences dans leſquelles les plantes étoient entourées d'eau, & d'autres où l'eau n'entroit pour rien pour obtenir le réſultat de l'expérience; d'autres enfin, où il n'y avoit abſolument aucune eau.

Enfin, ſi l'on trouve que le contenu de cette Section & de la précédente eſt fondé ſur les loix de la nature, le Public conviendra avec moi que rien ne contribue davantage aux progrès de nos connoiſſances que des faits & des objections qui paroiſſent jetter du doute ſur les doctrines nouvelles, ſur-tout ſi on les

met devant le tribunal du Public avec cette honnêteté & cette candeur qui fait le caractère de M. *Thompſon*, & qui ajoute une valeur réelle à ſon Mémoire.

SECTION LIV.

L'eau imprégnée d'air fixe accélère-t-elle la végétation plus que l'eau pure ?

J'AI oui dire pluſieurs fois, & je me ſouviens de l'avoir lu dans des écrits publics, que l'eau imprégnée d'air fixe fait végéter les plantes plus promptement que l'eau ſimple ; que les fleurs en acquièrent un parfum plus agréable, & que leurs fruits ſont plus délicieux. Je n'ai fait aucune difficulté de le croire, juſqu'au temps que j'ai mis cette aſſertion à l'épreuve de l'expérience. Je commençai à en faire l'eſſai en 1781, ſur des jonquilles & des yacinthes, en baignant leurs bulbes dans l'eau imprégnée d'air fixe, tandis que quelques autres étoient baignées dans l'eau pure. N'obſervant rien de déciſif dans cette expérience la première année, j'attribuai le défaut de ſuccès à un pur haſard ; mais n'en obtenant pas les années

ſuivantes un effet plus manifeſte, je ne pus m'abſtenir de douter ſi on n'avoit pas pris le haſard pour une règle. Je croyois cependant, qu'avant de condamner une croyance aſſez généralement reçue, il falloit conſidérer que les expériences de ce genre, faites avec des plantes bulbeuſes, ſont toujours incertaines, à cauſe de la grande différence qu'on trouve dans leur croiſſance.

Je parſemai de ſemences de creſſon huit petites iſles : c'étoient des pièces de liège rondes & plates, environ de trois lignes d'épaiſſeur, enveloppées de papier brouillard. Je les fis flotter chacune dans un vaſe ſéparé, dont quatre étoient remplis d'eau de ſource toute pure ; les quatre autres, d'eau de ſource imprégnée d'air fixe, dont elle avoit abſorbé environ une quantité égale à ſon volume. Je mis à la fenêtre, au ſoleil, deux de ces iſles flottantes dans l'eau de ſource pure à côté de deux autres qui nageoient dans l'eau aérée; je plaçai les quatre autres iſles dans une armoire où la lumière ne pouvoit pénétrer : je renouvellai tous les jours l'eau de ces vaſes, en obſervant ſoigneuſement de la remplacer par une nouvelle eau de la même nature qu'étoit celle qui y étoit dès le commencement. Le réſultat de

cette expérience fut que les ſemences enfermées dans l'endroit obſcur ſe développèrent plus promptement que celles qui furent miſes à la lumière, & que les plantes expoſées à la lumière devinrent vertes, au lieu que celles qui ſe trouvoient dans l'obſcurité étoient jaunes; mais je ne pus obſerver aucune différence manifeſte dans la vîteſſe de l'accroiſſement entre celles qui étoient dans l'eau pure & les autres qui étoient dans l'eau aérée, ni à la lumière, ni dans l'obſcurité. Cette expérience ayant été répétée, donna encore le même réſultat. J'ai pourſuivi cette expérience juſqu'à ce que les plantes placées dans l'obſcurité fuſſent parvenues à la hauteur de quatre pouces.

Pour pouvoir tirer une concluſion légitime des expériences ſemblables, on doit être fort attentif, & s'abſtenir de croire d'abord que la différence, qui ſe rencontre quelquefois dans l'accroiſſement des graines dont on a parſemé ces iſles flottantes, dépend de la différence de l'eau dans laquelle elles nagent, parce qu'il eſt aſſez difficile de donner à chacune des pièces de liège exactement la même gravité ſpécifique, de façon que toutes ſoient plongées dans l'eau à une profondeur préciſément égale. Si on obſerve qu'il y ait

de la différence, on doit répéter l'expérience, & mettre dans l'eau aérée l'iſle qui avoit flotté auparavant dans l'eau pure, & par conſéquent celle qui avoit été dans l'eau aérée doit être miſe dans l'eau pure ; de cette manière, on s'aſſurera ſi c'eſt la nature particulière de l'eau qui avoit cauſé la différence, ou quelque autre circonſtance. Si une de ces iſles s'enfonce un tant ſoit peu plus dans l'eau d'un côté que de l'autre, on obſerve manifeſtement que les graines ſe développent plus promptement ſur l'endroit le plus bas, parce qu'elles y reçoivent plus d'humidité.

Après avoir répété cette expérience deux fois, ſans avoir pu vérifier l'effet particulier de l'eau aérée, j'en ai conclu qu'il faudra produire des preuves plus déciſives que celles qui ont ſervi juſqu'à préſent à faire adopter cette vertu de l'eau aérée comme démontrée. Ce qui m'a laiſſé cependant quelque eſpérance qu'une telle vertu exiſte dans l'eau aérée, eſt qu'il eſt hors de doute que les plantes couvertes d'eau imprégnée modérément d'air fixe, & expoſées au ſoleil, fourniſſent beaucoup plus d'air vital qu'étant couvertes d'eau pure : or, l'élaboration de l'air pur paroît dépendre de la vigueur des

plantes assistée de la lumière solaire. Je ne désespère donc pas tout-à-fait de voir un jour cette propriété de l'air fixe réhabilitée par de nouveaux faits souvent réitérés, & qui auront eu un résultat constant & uniforme. Il faudroit employer de l'eau imprégnée de différentes portions d'air fixe, & en arroser des plantes en terre, en prenant toujours d'autres plantes semblables pour servir d'expériences comparatives, qu'on arroseroit avec la même quantité d'eau pure. N'ayant pas encore fait toutes ces recherches, j'espère que quelque autre Physicien me préviendra, & s'assurera l'honneur auquel je n'ai pas encore droit de prétendre, d'avoir mis au clair une doctrine dont nous pourrions tirer de l'utilité & de l'agrément.

SECTION LV.

Lettre (1) *de l'auteur à M. J.* Van-Breda, *Conſeiller au Gouvernement de la ville de Delft, Membre de pluſieurs Societés Littéraires ; au ſujet de la quantité d'air déphlogiſtiqué que les végétaux répandent dans l'atmoſphère pendant le jour ; au ſujet des raiſons de l'incertitude de la quantité d'air déphlogiſtiqué qu'on obtient par les végétaux expoſés au ſoleil dans l'eau imprégnée d'air fixe, ainſi que ſur la véritable cauſe de l'influence méphitique nocturne des végétaux ſur l'air.*

COMME vous jugez, Monſieur, mes productions littéraires dignes de votre attention & de celle de nos Compatriotes, en les traduiſant en notre Langue maternelle (l'Hollandoiſe), je crois vous obliger en vous communiquant ſommairement quelques faits qui me paroiſſent propres à

(1) Cette lettre fut publiée dans le Journal de Phyſique de l'Abbé *Roſier*, du mois de Décembre 1784, Tome XXV, page 437 & ſuiv. J'en ai rendu le contenu plus clair, en y ajoutant quelques notes.

jetter un peu plus de lumière sur l'influence des végétaux, sur l'état de l'atmosphère, & par conséquent sur le règne animal.

Je vous ai déjà écrit, & vous pouvez l'avoir vu aussi annoncé dans un Mémoire inséré dans le Journal de Physique du mois de Juin 1784, que je destinois pour le second volume de mes *Expériences sur les végétaux*, quelques faits qui me paroissent prouver que les végétaux, dans l'état de nature, évaporent à la clarté du jour infiniment plus d'air déphlogistiqué, que nous ne leur en voyons produire lorsque nous les exposons au soleil couverts d'eau: je veux, en vous les communiquant, ne plus les laisser ignorer au Public. Je trouve d'autant plus à propos d'en donner ici au moins un détail sommaire, qu'en faisant continuellement mes expériences dans le jardin botanique qui est ouvert à tout le monde, je n'ai pu m'empêcher de les expliquer à plusieurs personnes, sur-tout à des Physiciens étrangers, qui, en jettant les yeux sur ce que je faisois, m'en demandoient des éclaircissemens. Dans ce cas, vous approuverez certainement ma résolution d'en faire part au Public moi-même, avant que quelque autre s'avise de me prévenir.

J'ai déjà dit ailleurs, qu'il me paroît

fort naturel que l'eau, fluide infiniment plus denſe que l'air, ne poſſédant que peu ou abſolument point de compreſſibilité, mette plus ou moins d'obſtacle à l'iſſue de l'air déphlogiſtiqué qui ſort des pores des végétaux, ſoit au ſoleil, ſoit à l'ombre (1). Bien loin de croire que l'air

(1) En diſant que l'eau, par ſa preſſion, oppoſe une réſiſtance à la ſortie de l'air de la ſubſtance des plantes, je pourrois être cenſuré par ceux qui inclinent un peu vers la critique, de ne pas avoir conſidéré aſſez que la force avec laquelle un fluide léger monte à travers un fluide peſant, eſt en raiſon de la différence qui ſe trouve entre leur gravité ſpécifique, & que par conſéquent l'eau doit faire une grande preſſion ſur l'air contenu dans les plantes, & le forcer d'en ſortir en ſe mettant à ſa place. Cette preſſion de l'eau ſur l'air a certainement lieu dans quelques plantes, c'eſt-à-dire, dans celles où l'air ſe trouve amaſſé dans de grands réceptacles ou réſervoirs, tels que ceux d'un grand nombre de plantes aquatiques. L'eau trouvant une ouverture dans ces réceptacles, force l'air d'en ſortir, lorſque ces ouvertures ſe trouvent dirigées vers le haut; mais lorſque ces ouvertures ſe trouvent dirigées vers le bas, le contraire arrive; l'air empêche alors effectivement l'eau d'y entrer, de la même manière que l'air contenu dans une bouteille empêche abſolument l'eau d'y entrer, lorſqu'on la tient renverſée dans l'eau. Quand on plonge ſous l'eau des morceaux d'un jonc, d'un *holcus* ou d'un *iris*, on voit ſur le champ une bonne quantité d'eau pénétrer les orifices des réceptacles de l'air, & l'en chaſſer; mais elle ne ſauroit l'en chaſſer totalement. Dans les feuilles de vigne, de tilleul, & dans celles de la plupart des autres plantes, cette expulſion d'air, par le moyen de la preſſion de l'eau, n'a pas lieu du tout, l'élaſticité de l'air dans leurs vaiſſeaux capil-

déphlogiſtiqué qu'on obtient des plantes expoſées au ſoleil & couvertes d'eau, indique la quantité de cet air qui en ſort dans l'état de nature, je ſuis d'opinion que cette expérience ne peut ſervir qu'à prouver tout au plus que les plantes en évaporent réellement à l'air libre. L'eau mettant infiniment plus d'obſtacle à l'entrée de l'air dans la plante qu'à ſon iſſue, il me paroît plus que probable que la plante ne trouvant pas dans l'eau ce qu'il lui faudroit pour réparer ſa perte ſi elle étoit à l'air libre, elle travaille & évapore, pour cette même raiſon, encore beaucoup moins d'air étant couverte d'eau, que dans ſon état naturel d'évaporation. Mais en imprégnant artificiellement l'eau d'air fixe, on rapproche la plante qui eſt enfermée un peu plus de ſon état naturel; c'eſt-à-dire, que la plante trouvant dans une telle eau infi-

---

laires s'y oppoſe entiérement. C'eſt l'action des organes des feuilles, excités par la lumière, qui force l'air de ſortir de leur ſubſtance. Si c'étoit la preſſion de l'eau ſur l'air de la feuille qui fût cauſe de la ſortie de l'air, ſon iſſue auroit également lieu à l'ombre. Ce n'eſt pas non plus la raréfaction de l'air par la chaleur, mais la ſeule lumière, qui eſt la cauſe de la production des bulles d'air ſur la ſurface de la feuille; car les bulles ſortent des feuilles expoſées à la lumière du ſoleil dans l'eau la plus froide, & ne ſe produiſent pas à l'ombre, même dans une eau tiède.

niment plus d'air que dans l'eau pure, eſt en état d'en produire & d'en évacuer beaucoup plus, en trouvant de quoi réparer en grande partie ſa perte continuelle. L'idée de M. *Senebier* me paroît avoir beaucoup de vraiſemblance, que la force végétante des feuilles s'augmente par l'irritation que l'acide de l'air fixe y occaſionne, & que par conſéquent le travail des plantes, c'eſt-à-dire, l'élaboration d'air déphlogiſtiqué, en eſt particuliérement animé.

Cette conſidération me paroît indiquer que le ſpectacle que nous offre une plante expoſée au ſoleil dans une cloche remplie d'eau imprégnée d'air fixe, eſt, à un certain degré, une image viſible du phénomène entiérement imperceptible à nos yeux, qui ſe paſſe dans l'état de nature; c'eſt-à-dire que les plantes abſorbent continuellement pendant le jour une quantité très-conſidérable d'air commun, & qu'après en avoir pris pour leur nourriture le phlogiſtique, elles le répandent de nouveau dans l'atmoſphère, dans l'état d'une vraie vuidange ou d'un véritable excrément, mais propre à pouvoir alors ſervir à la conſervation de la vie des animaux; que la quantité d'air déphlogiſtiqué évaporé pendant le jour ſurpaſſe infiniment la quantité

d'air méphitique que ces mêmes plantes exhalent pendant la nuit ; que c'eſt à la vigueur de l'action que la lumière du ſoleil excite dans les organes des plantes, qu'il faut attribuer principalement la force avec laquelle l'air déphlogiſtiqué ſe fait jour, en vainquant la réſiſtance que l'eau dans laquelle une plante ſe trouve enfermée oppoſe à ſa ſortie ; que pendant la nuit, les organes de la plante n'étant plus animés par l'influence de la lumière, pouſſent avec ſi peu de force le fluide aérien vers les orifices des pores excrétoires, que ce fluide, ralenti dans ſon mouvement, ne ſauroit vaincre la réſiſtance que l'eau oppoſe à ſon iſſue ; & que c'eſt ſur-tout pour cette raiſon qu'on trouve généralement très-peu d'air ramaſſé dans les cloches où l'on a enfermé des plantes couvertes d'eau pendant la nuit (1).

(1) J'en ramaſſois quelquefois ſi peu, que d'une poignée pleine de feuilles de pommier je n'en obtenois pas aſſez pour pouvoir l'examiner, pas même par une eſquille de bois, comme on peut le voir dans la ſeconde Partie du premier volume de cet ouvrage, Section VI. Si une poignée de feuilles ne m'a quelquefois pas fourni aſſez d'air pour pouvoir diſtinguer ſa qualité, il ſe pourroit qu'en ne ſe ſervant, dans une telle expérience, que d'une ou deux feuilles, on n'en obtienne abſolument rien. Mais comme les expériences dans leſquelles je couvrois les plantes d'eau n'étoient que des expé-

Il me paroît très-vraiſemblable que la langueur du mouvement dans le fluide aérien des végétaux, pendant la nuit, n'empêche pas l'iſſue d'une émanation méphitique dans l'état de nature, parce que les végétaux ſont en état de méphitiſer pendant une nuit plus d'air qu'ils ne peuvent en réparer pendant toute la journée; c'eſt-à-dire, dans le cas où une petite quantité d'air, en proportion du volume de la plante, eſt enfermée avec elle.

J'ai fait voir, dans un Mémoire inſéré dans le Journal de Phyſique du mois de Juillet dernier, la grande probabilité qu'il y a, que les plantes poſſèdent la faculté de changer l'eau même, ou quelque ſubſtance qui n'eſt pas air, & qui eſt peut-

---

riences pour ainſi dire acceſſoires, & ne devoient ſervir qu'à expoſer à la vue ce qui eſt inviſible dans l'état de nature; ceux qui ont voulu ſe ſervir de ces faits uniquement pour combattre l'émanation méphitique des végétaux, ſans y ajouter en même temps l'eſſai des airs enfermés avec les plantes pendant la nuit, ont montré que leurs armes ſont très-foibles; car s'ils avoient prouvé que les végétaux ne fourniſſent abſolument aucun air étant couverts d'eau, ils n'auroient invalidé en rien la doctrine de mon livre, indiquée par le titre même de l'ouvrage, qui eſt, *que les plantes améliorent l'air au ſoleil & le corrompent la nuit ou à l'ombre.* Il n'y eſt donc aucunement queſtion d'enſeigner ce que les plantes font ſous l'eau, qui ne les couvre jamais, mais ce qu'elles font dans leur propre élément, c'eſt-à-dire l'air.

être naturellement inhérente à l'eau, ou même leur propre sève, en air déphlogistiqué. Si le fait allégué dans ce Mémoire est assez concluant, il s'ensuit que l'évaporation de l'air déphlogistiqué surpasse probablement en quantité l'absorption d'air commun au soleil, & que le contraire a lieu pendant la nuit.

Une plante enfermée dans un vuide sur du mercure, évapore continuellement un fluide aérien, qui se trouve être un air déphlogistiqué au soleil; & à l'ombre un air en partie fixe & en partie phlogistiqué.

Lorsqu'on examine l'air que quelques plantes contiennent en très-grande abondance, comme les *oignons*, & sur-tout plusieurs plantes aquatiques, telles que les *scirpus*, les *iris*, les *holcus*, on trouve que cet air est à-peu-près de la même qualité que l'air qui les environne à la lumière du soleil, ainsi qu'au beau milieu de la nuit. Lorsqu'on enferme les plantes dans une cloche remplie d'air commun, en y laissant un peu d'eau pour les tenir en vigueur, on trouve encore l'air intérieur de ces plantes à-peu-près de la même bonté que l'air de la cloche: il est un peu meilleur que l'air commun au soleil, & plus ou moins méphitisé pendant la nuit & à l'ombre: mais si on couvre ces plantes d'eau,

on trouve conſtamment que l'air contenu dans leur ſubſtance eſt méphitique pendant la nuit, & plus ou moins déphlogiſtiqué au ſoleil. Il eſt donc, dans ce cas, entiérement différent de l'air atmoſphérique, & il eſt même en général différent de celui que ces végétaux ont laiſſé échapper dans l'eau, ſur-tout pendant les premières heures; car l'air qu'on trouve dans la cloche, lorſqu'elle eſt expoſée au ſoleil, eſt communément (1) moins déphlogiſtiqué, & pendant la nuit moins phlogiſtiqué que celui qui reſte encore enfermé dans le végétal. Si le ſoleil n'eſt pas aſſez ardent pour nuire à la conſtitution des plantes; on trouve en général que l'air inhérent aux

(1) Je dis communément; car ceux qui répéteront cette expérience pourront, par inadvertence, la croire fort douteuſe, à cauſe que rien n'eſt ſi aiſément altérable que l'air, tandis qu'il reſte dans la ſubſtance des plantes. Un coup de ſoleil un peu fort, qui frappe dans un jour chaud, par exemple des joncs (je me ſuis ſervi communément de différentes eſpèces d'*iris*, du *ſcirpus paluſtris* & du *holcus ſpicatus*), qui ne peuvent ſouffrir une chaleur conſidérable, eſt en état de changer en très-peu de temps l'air contenu dans leur ſubſtance, de déphlogiſtiqué en air vraiment méphitique, parce que cet air eſt encore expoſé à l'action des organes du végétal, au lieu que l'air qui ſe trouve déjà au haut de la cloche renverſée, étant hors du contact de la plante, ne peut plus être altéré par elle. Si trop de joncs ſont accumulés enſemble, de façon que l'un faſſe ombre à l'autre, l'air qu'ils contiennent ſe gâte.

feuilles

feuilles ſurpaſſe en bonté celui qui en eſt déjà échappé, ou au moins en approche en pureté. Je mis au ſoleil à neuf heures du matin (le temps étant fort beau & la chaleur modérée) trois grandes feuilles d'*iris flava*, chacune ſéparément dans un tube de verre rempli d'eau : j'examinai l'air d'une de ces feuilles à onze heures du matin ; je trouvai l'air qui étoit déjà ramaſſé au haut du tube, de 138 degrés, & celui que la feuille renfermoit encore, de 146 degrés : j'examinai l'air de la ſeconde feuille à une heure après-midi ; l'air qui étoit déjà produit, étoit de la même bonté que celui qui étoit encore enfermé dans la feuille, ſavoir, de 180 degrés : en examinant l'air de la troiſième feuille à cinq heures après-midi, je trouvai celui qui étoit ramaſſé dans le tube, de 210 degrés, & celui qui ſéjournoit encore dans la ſubſtance de la feuille ſeulement de 200 degrés.

En obſervant que la plus grande partie des plantes qui végètent ſi vigoureuſement & en ſi grande abondance dans les eaux ſtagnantes, comme les *iris*, les *holcus*, les *joncs* & bien d'autres, contiennent une quantité d'air ſi conſidérable, que ce fluide, bien loin d'y être enfermé dans des vaiſſeaux capillaires, comme il l'eſt

dans la plupart des autres plantes, y eſt ramaſſé en de grands réceptacles ou réſervoirs; de façon que le volume d'air qui y eſt contenu ſurpaſſe le volume même de la ſubſtance de la plante; en conſidérant, dis-je, la nature particulière de ces plantes aquatiques à cet égard, je ne puis m'abſtenir d'admirer ce trait manifeſte d'une ſage prévoyance, qui a ainſi placé le plus grand remède contre la corruption de l'air commun, dans les lieux où une trop grande production d'air inflammable & méphitique qui ſort des fonds bourbeux, auroit pu répandre dans l'atmoſphère un principe pernicieux à la vie des animaux, ſi les plantes aquatiques ne l'abſorboient avidement, ne s'en nourriſſoient, & ne le rendoient à l'atmoſphère dans un état de pureté.

La raiſon pour laquelle l'air enfermé dans la ſubſtance des plantes, lorſqu'on les couvre d'eau, diffère autant de l'air commun, & qu'il n'en diffère pas ou très-peu lorſqu'elles ſont en contact avec l'air commun, me paroît être, que dans l'état naturel, l'air exiſtant dans la ſubſtance des plantes, ſe renouvelle continuellement par l'air qui y entre pour remplacer celui qui en ſort; d'où il ſuit naturellement que les deux airs ayant une communication libre

entre eux, doivent se trouver à-peu-près dans le même état de bonté. Lorsqu'une plante est couverte d'eau de source, la lumière du soleil agit également sur la plante à travers ce fluide transparent, comme si la plante restoit à l'air libre: mais l'air de la plante étant, par l'action de la lumière, changé en air déphlogistiqué, est obligé de séjourner pour la plus grande partie dans la plante, parce que la pression de l'eau s'oppose à sa sortie, & parce que la plante ne trouvant pas dans l'eau assez d'air à absorber pour remplacer celui qui est prêt à sortir, elle retient celui qui s'y trouve; & l'organisation de la plante est telle, que l'eau ne sauroit y pénétrer assez librement pour en chasser tout l'air que la plante contient: par la même raison, l'air interne des plantes couvertes d'eau & placées dans l'obscurité, est très-méphitique, parce que cet air ne pouvant se renouveller, éprouve l'action la plus forte de la plante (1).

(1) M. *Senebier* soutient que les plantes qui méphitisent l'air enfermé avec elles pendant la nuit, sont en fermentation, sans cependant apporter, dans les trois volumes de ses *Mémoires Physico-Chymiques*, une seule expérience dans laquelle il ait enfermé une plante avec de l'air; il les avoit toujours enfermées dans l'eau. M. *Priestley* n'observa aucune fermentation, en exa-

Ce fait me paroît démontrer que les plantes évaporent une quantité infiniment plus considérable d'air déphlogistiqué pendant le jour à l'air libre, que nous ne leur en voyons répandre dans l'eau pure. Je détaillerai plus particuliérement ailleurs

---

minant une feuille de chou très-fraîche qu'il avoit enfermée avec de l'air pendant l'espace d'une nuit. Etant surpris de l'effet de la feuille, qui se trouvoit contraire à l'effet que d'autres végétaux avoient produit, il ne put comprendre la raison de ce phénomène, parce qu'il ne soupçonnoit aucunement que c'étoit de l'obscurité ou de l'absence de la lumière que dépendoit l'effet. Et comme dans cette ignorance il étoit naturel d'examiner avec soin si la méphitisation de l'air n'étoit pas produite par la corruption de la feuille (ce qu'il soupçonnoit), il fit cet examen avec attention, & n'ayant pas trouvé le moindre vestige de quelque corruption, ni par la vue, ni par l'odorat, il ne put comprendre la raison de cette grande méphitisation d'air produite dans si peu d'heures; &, ne croyant pas que cet effet délétère du végétal devoit invalider l'effet des autres végétaux qu'il avoit essayés, & qui avoient purifié l'air, il en conclut qu'il n'y a pas de doute qu'il y ait un pouvoir dans la végétation de purifier l'air; mais il avoue qu'il n'a pas encore dévoilé les circonstances qui accompagnent la végétation pour produire l'effet salutaire sur l'air (*). Pourquoi ne pas croire aux yeux de ce Physicien sincère, attentif & clairvoyant? Avec quel fondement pourroit-on adopter aveuglément l'assertion gratuite de M. *Senebier*, qui n'en a apporté aucune preuve dans l'ouvrage où il combat avec tant de chaleur mon système? Il est très-facile de savoir qui des deux, M. *Senebier* ou M. *Priestley*, a le mieux observé.

(*) Voyez le volume LXI des Transactions philosophiques pour l'année 1772, page 166.

les expériences relatives à cet objet (1).

Il n'y a que les plantes dont la ſubſtance eſt remplie d'air, qui ſoient propres à cette recherche ; tels ſont les oignons, mais ſur-tout les plantes aquatiques que j'ai déjà nommées dans la note ci-deſſus ; car les feuilles de la plupart des végétaux contiennent ſi peu d'air dans leur ſubſtance, qu'on a beaucoup de peine à l'en exprimer : la grande joubarbe cependant m'a aſſez bien

(1) Pour ſe convaincre que l'air contenu dans le parenchyme des plantes n'y reſte pas un moment tranquille, mais qu'il en ſort continuellement, tandis qu'un air nouveau y entre inceſſamment, on n'a qu'à enfermer une plante qui contienne beaucoup d'air, telle qu'un *iris*, un *ſcirpus*, dans un vaſe rempli d'un air différent de celui que ces végétaux contiennent dans le moment qu'on les enferme, on ſera étonné de voir en combien peu de temps l'air interne de ces plantes ſe ſera mêlé avec celui qui les entoure, ſur-tout au ſoleil, de façon que les deux airs ſe trouvent en peu de temps de la même qualité. Cette expérience réuſſit également, ſi on enferme une telle plante dans un air phlogiſtiqué ou déphlogiſtiqué. Si, dans ce cas, l'air commun que la plante contenoit, lorſqu'on l'enfermoit dans un air phlogiſtiqué, n'avoit pas entiérement quitté la plante, on le trouveroit toujours d'une meilleure qualité que l'air enfermé avec elle ; car ce ſeroit un mêlange d'air phlogiſtiqué & d'air commun. Il faut donc que l'air interne de la plante ait, dans le cas mentionné, quitté totalement la plante, & que l'air enfermé avec elle y ſoit entré. Le même changement arrive, ſi on imbibe la plante d'un air déphlogiſtiqué, & qu'on l'enferme enſuite dans un air méphitique, ou ſi on enferme dans un air déphlogiſtiqué une plante imbibée d'un air méphitique.

réuſſi à cette fin. J'exprimai des feuilles de cette plante, après avoir été expoſées au ſoleil dans l'eau, un air déphlogiſtiqué de 183 degrés; au lieu que l'air que j'exprimai de la même façon de ces feuilles, après avoir été placées dans un endroit obſcur, couvertes d'eau, étoit d'une qualité inférieure à celle de l'air commun. En parcourant mes notes, je trouve que j'ai obtenu des feuilles du noyer exprimées ſous l'eau, un air méphitique, tandis que dans d'autre temps j'en ai exprimé un air commun. Je ne doute pas à préſent que cette différence n'ait dépendu de quelque circonſtance analogue à celles que je viens de détailler; & auxquelles je ne fis pas alors aſſez d'attention.

Voici la raiſon de l'inconſtance de la vertu de l'eau imbibée d'air fixe, lorſqu'on expoſe dans cette eau des plantes au ſoleil. M. *Senebier* dit avoir obtenu conſtamment une très-grande quantité d'air déphlogiſtiqué des plantes expoſées au ſoleil dans une eau *ſaturée* d'air fixe, au lieu que dans mes expériences faites en Angleterre l'année 1779, rien ne m'a paru plus incertain que l'effet d'une telle eau, dont j'obtenois, au lieu d'un air déphlogiſtiqué, le plus ſouvent une très-grande quantité d'air fixe mêlé

d'un peu d'air, tantôt commun, tantôt phlogiſtiqué, & quelquefois déphlogiſtiqué. Si M. *Senebier* a pris dans ſes expériences une eau vraiment *ſaturée* d'air fixe, comme il le croit, je ne doute pas qu'il n'ait commis, dans l'examen de cet air, une inadvertence contraire à celle qu'il a commiſe dans l'examen de l'air obtenu des plantes expoſées au ſoleil dans une eau légérement acidulée par les acides minéraux, en prenant cet air, pour un air *abſolument mauvais*, pendant qu'il étoit très-déphlogiſtiqué, & en prenant, au contraire, pour un air déphlogiſtiqué, un air méphitique (tel qu'eſt communément pour la plus grande partie l'air qu'on obtient dans une eau *ſaturée* d'air fixe). Il ſe pourroit cependant qu'il ſe fût toujours ſervi, ſans le ſavoir, d'une eau foiblement imprégnée d'air fixe: dans ce cas, il en aura certainement obtenu un air déphlogiſtiqué, & ſon inadvertence conſiſtoit alors en ce qu'il avoit pris une eau légérement imprégnée d'air fixe, pour une eau qui en étoit ſaturée; tandis que de mon côté, j'avois employé, quoique mal-à-propos, la plupart du temps une eau vraiment ſaturée ou fortement chargée d'air fixe. J'ai parlé de quelques-unes de ces expériences dans mon Ouvrage an-

glois, *Experiments on vegetables*, p. 87, 243 & 246.

J'ai penſé long-temps que l'incertitude du réſultat dans ces expériences dépendoit de la différence de la nature particulière des plantes que j'employois, & je ne me trompois pas entiérement; car il y a des végétaux qui ne ſouffrent preſque pas le contact d'une eau même très-légérement imprégnée d'air fixe, telle qu'eſt le *potamogeton criſpum*, la *conferva rivularis*, &c.; ce que M. *Senebier* a très-bien remarqué. Mais ne me contentant pas de cette remarque, je m'obſtinai à chercher une raiſon plus ſatisfaiſante de cette incertitude. Ce que j'ai déjà dit plus haut vous aura fait entendre que c'eſt du plus ou moins d'air fixe qui exiſte dans l'eau que dépend le réſultat de l'expérience. Une plante qui ne me fourniſſoit preſque rien que de l'air fixe mêlé d'un peu d'air phlogiſtiqué, lorſque je l'expoſois au ſoleil dans une eau ſaturée ou très-chargée d'air fixe, me fourniſſoit une très-grande quantité d'air déphlogiſtiqué dans une eau dont un tiers étoit ſaturé d'air fixe, & les deux autres tiers d'eau pure. Il ne nous conviendroit pas de nous excuſer, M. *Senebier* & moi, en confondant mal-à-propos les termes. On ne peut raiſonnablement pren-

dre pour une eau *saturée* d'air fixe, celle qui n'en eſt que légérement imbibée. Il faut au moins qu'elle approche de l'état de ſaturation, pour qu'on puiſſe lui donner le nom d'une eau *saturée* (1). L'eau de ſource eſt communément ſaturée d'air commun; car elle en contient généralement à-peu-près autant qu'elle en peut tenir en ſolution; & cette quantité eſt petite: mais cette eau eſt en état d'abſorber deux fois ſon volume d'air fixe avant d'en être pleinement ſaturée. Je viens de publier des expériences très-détaillées ſur ce ſujet dans un appendice en Langue françoiſe, imprimé à la fin du ſecond volume de la nouvelle édition de mes *Mélanges*, qui vient de paroître en Langue allemande, traduite de mes manuſcrits par M. *Molitor*, imprimée à Vienne, chez *Wappler*, & dont le premier volume, étant ſous preſſe à Paris depuis environ trois ans,

(1) Il n'y a pas de doute que M. *Senebier* ait pris de l'eau vraiment *saturée* d'air fixe, parce qu'il ſe ſert conſtamment de ce terme, & que pour ſe faire mieux comprendre, il dit qu'il employoit dans ces expériences *l'air fixe avec toute ſon intenſité*, en y ajoutant que l'air fixe ainſi employé *eſt favorable à la végétation*. Voyez ſes *Mémoires Phyſico-Chymiques*, Tome I, page 202. Dans toutes les expériences de ce genre qu'il a citées dans ſon ouvrage, *Recherches ſur l'influence de la lumière ſolaire*..... publié en 1783, il s'eſt toujours ſervi d'une eau *saturée* d'air fixe.

n'eſt pas encore publié dans le temps que j'écris ceci, au mois d'Août 1784.

J'ai dit dans mon Ouvrage *ſur les Végétaux*, que la faculté de méphitiſer l'air que j'ai découvert dans les plantes pendant la nuit, ou dans un endroit obſcur pendant le jour, eſt due à un mouvement vital dans leurs organes, & dépend par conſéquent de la végétation ou de la vigueur de la plante. Je ne me ſuis pas étonné que cette nouvelle doctrine ait trouvé de la difficulté, à cauſe de ſa ſingularité, à être admiſe au premier abord; mais il me paroît qu'il y a de quoi s'étonner, qu'après tant d'années que j'en ai fait la découverte, quelques Phyſiciens la rejettent, ou ne l'adoptent encore qu'avec une eſpèce de répugnance, pendant qu'on peut s'en convaincre à tout moment & ſans aucun appareil particulier.

Un certain Phyſicien, avant d'avoir été convaincu de la vérité de cette découverte, me demanda ſi l'on ne pouvoit pas ſoupçonner que les plantes, en méphitiſant l'air à l'ombre, ou pendant la nuit, ſont dans un état de langueur, & qu'étant mutilées & enfermées, elles reculent, pour ainſi dire, dans leur vigueur; & ſi l'on ne pourroit pas attribuer leur pouvoir méphitiſant à cet état

de maladie ? Il croyoit pouvoir par-là au moins mitiger d'une certaine façon la ſentence beaucoup trop ſévère de M. *Senebier* (dont l'opinion eſt que lorſqu'elles méphitiſent l'air enfermé avec elles dans l'obſcurité, elles ſont dans une vraie fermentation) (1), en ſoutenant que les plantes, dans ces circonſtances, ſouffrent, & vont, pour ainſi dire, en arrière dans leur ſanté, ſans être dans un état de vraie corruption ou de fermentation. Mais en lui faiſant examiner les branches des plantes, ainſi que des plantes entières, après avoir été enfermées pendant une nuit ſous une cloche, il ſe convainquit bientôt que ſon ſoupçon n'étoit aucunement fondé. Je n'ai pas encore rencontré un ſeul Phyſicien, quelque prévenu qu'il pût être contre mon ſyſtême, qui, après un examen rigoureux, ne ſe ſoit pleinement rendu à l'évidence à laquelle il ne pouvoit ſe refuſer.

Si les plantes méphitiſoient l'air enfermé avec elles à cauſe qu'elles ſouffrent dans l'obſcurité, ce ne pourroit être que parce qu'elles ſont enfermées dans un lieu étroit, ou parce qu'elles manquent de

(1) *Voyez* ſon ouvrage, *Mémoires Phyſico-Chymiques*, Tome I, page 54.

lumière. Si le retréciſſement du lieu en étoit la cauſe, elles ne pourroient plus réparer au ſoleil le dégât qu'elles ont fait pendant la nuit, en reſtant toujours enfermées dans le même vaſe. C'eſt donc le défaut de lumière qui eſt la cauſe de cette méphitiſation. Si on vouloit ſoutenir que l'obſcurité ſeule diminue la vigueur des végétaux par elle-même, il s'enſuivroit que toutes les plantes ſont dans le même cas; & alors l'état en queſtion ſeroit celui de la nature: mais une aſſertion auſſi gratuite eſt aſſez démentie par un examen rigoureux d'une plante après qu'elle a paſſé la nuit, ſoit dans une cloche, ſoit à l'air libre. Une fleur miſe au ſoleil ſous une cloche, méphitiſe l'air même en s'ouvrant, & une plante placée dans la même ſituation améliore l'air. Cet effet contraire n'eſt donc pas dû aux circonſtances du lieu, mais à la nature particulière des feuilles & des fleurs.

Les plantes aquatiques remplies d'air, telles que les *joncs*, les *iris*, les *holcus*, méphitiſent l'air contenu dans leur ſubſtance, étant placées dans un endroit obſcur, & couvertes d'eau ſans avoir été mutilées. Ces plantes accoutumées à l'eau ne peuvent pas être cenſées fermenter dans l'eſpace d'une nuit, & cependant

cette grande maſſe d'air qu'elles contiennent ſe trouve dans un nuit méphitiſée conſidérablement. Il eſt ſans doute bien facile de dire qu'elles ſont en fermentation, tout comme on pourroit dire qu'elles ſont en ébullition; mais il faudroit jouir d'une autorité preſque irréſiſtible pour faire adopter ces aſſertions.

Si je puis conclure que les plantes ont le pouvoir de corriger au ſoleil l'air méphitiſé, parce que l'expérience me l'a fait voir conſtamment; je puis, à plus forte raiſon, conclure qu'elles ont la faculté de méphitiſer l'air bon à l'ombre, en obſervant qu'elles produiſent conſtamment un tel effet. Je dis *à plus forte raiſon;* car une plante enfermée avec une certaine quantité d'air, conſervera ſa vigueur au-delà de deux fois plus long-temps à l'ombre qu'au ſoleil. Une plante enfermée pendant la nuit avec une quantité d'air commun, par exemple, avec cinquante fois ſon volume, aura méphitiſé cet air très-manifeſtement. Expoſez-la au ſoleil, & elle réparera dans peu d'heures tout le dégât qu'elle a fait. Remettez-la de nouveau dans l'obſcurité, & elle dégradera, comme auparavant, cet air, qu'elle rétablira au ſoleil une ſeconde fois dans l'état de ſa pureté primitive, pourvu que l'ardeur du ſoleil n'ait pas dérangé

ſon organiſation le premier jour de ſon expoſition.

Voici des faits qui me paroiſſent démontrer que la plante méphitiſe l'air en contact avec elle pendant la nuit, par une force vitale qui lui eſt naturelle; & même plutôt par la force de ſa végétation, que par quelque langueur qu'on pourroit lui ſuppoſer pendant cette méphitiſation. Je déracinai le matin deux plantes de tabac de la même grandeur; je les mis à ſec ſur une table juſqu'au ſoir, lorſque toutes deux furent flétries, ayant les feuilles pendantes & relâchées. Je mis l'une de ces plantes ſous une cloche à ſec, en mettant ſur l'aſſiette du mercure, pour couper toute communication entre l'air enfermé avec la plante & l'air externe. Je plaçai l'autre ſous une cloche de même grandeur, en tenant ſa racine baignée dans un peu d'eau que j'avois miſe ſur l'aſſiette, & qui ſervoit en même temps à couper la communication entre l'air de la cloche & l'air libre. La plante qui fut placée à ſec ſous la cloche, après avoir langui pendant toute la journée, devoit naturellement reculer ou languir de plus en plus pendant la nuit; au lieu que l'autre ſe trouvoit à même d'aller en avant, c'eſt-à-dire, de reprendre en grande partie ſa

vigueur perdue. Si la faculté de méphitiſer l'air dépendoit de la langueur ou de l'indiſpoſition de la plante, j'aurois dû m'attendre que la plante enfermée à ſec méphitiſeroit infiniment plus que l'autre l'air renfermé avec elle; mais il en arriva tout le contraire. La plante qui avoit été enfermée avec un peu d'eau, ſe trouva le lendemain au matin tellement rétablie, qu'on ne pouvoit pas la diſtinguer d'une plante fraîche placée à côté des deux autres pour ſervir d'expérience & de comparaiſon. Cette plante cependant, quoiqu'elle eût pris continuellement plus de vigueur, ſe trouvoit avoir méphitiſé l'air plus que celle qui, pendant ce temps, alloit de plus en plus en arrière; de façon que cette dernière ſe trouva le matin entiérement affaiſſée ſur elle-même.

Il me paroît qu'il n'y a rien de paradoxe, ni même de merveilleux en ce que les vegétaux vigoureux méphitiſent l'air davantage, que lorſqu'ils ſont malades ou même morts.

Un animal très-ſain & vigoureux méphitiſe ſouvent plus l'air, qu'un autre qui eſt dans une grande langueur, ou même mort, parce que dans la pleine vigueur de ſa vie, la reſpiration eſt plus vigoureuſe & les forces vitales ſont plus animées. Ces

mouvemens vitaux ayant ceſſé lorſque l'animal a ceſſé de vivre, le cadavre ne commence à infecter l'air que lorſque la fermentation putride s'établit. La méphitiſation de l'air (qui eſt l'élément commun des végétaux & des animaux) par les plantes, a beaucoup d'analogie avec celle qui s'opère par les animaux.

Je plaçai à dix heures du ſoir, ſous une cloche, quelques feuilles du *trifolium fibrinum* (*Menyanthes trifoliata*. Linn.), attachées à leurs tiges & ſéparées dans ce moment même de leurs racines, en laiſſant un peu d'eau ſur l'aſſiette, tant pour tenir les extrémités des tiges baignées, que pour intercepter toute communication entre l'air renfermé dans la cloche & l'air libre. Dans le même temps, je renverſai une cloche de même grandeur ſur une égale quantité des mêmes feuilles, en les laiſſant attachées à leurs racines; j'affermis la cloche à un bâton fixé en terre, de manière que le bord de la cloche reſta au-deſſous de la ſurface de l'eau. Je plaçai la cloche qui contenoit les feuilles coupées, ſur le bord du baſſin, à la diſtance d'environ deux pieds de l'autre cloche. Le lendemain de bon matin, à quatre heures, avant la lumière du jour (le ſoleil ſe levant alors à cinq heures), je coupai

au-deſſous

au-dessous du bord de la cloche les tiges des feuilles qui étoient renfermées, & en glissant une assiette dessous la cloche, je l'emportai en même temps que l'autre qui étoit placée au bord du bassin : en examinant l'air de ces cloches, je trouvai que celui qui étoit renfermé avec les feuilles séparées de la plante, étoit de 83 degrés (l'air enfermé dans les cloches ayant été de 93 degrés), & que celui qui étoit enfermé avec les feuilles attachées à la plante, se trouvoit être de 76 degrés. Celui-ci fut donc dégradé de six degrés de plus que l'autre, quoique les feuilles ne pussent avoir souffert en aucune manière. Après avoir mis ces deux airs à l'épreuve, je voulus aussi connoître la proportion entre le volume des feuilles & celui de l'air enfermé avec elles. Je trouvai que celles qui avoient été séparées de la plante le soir précédent, occupoient plus d'espace que les autres qui étoient pendant la nuit restées attachées à leur plante. La raison pour laquelle les feuilles détachées de la plante avoient méphitisé moins pur que les autres, quoiqu'elles occupassent actuellement plus d'espace, me parut avoir été, que plusieurs de ces feuilles étoient brunes (ce que je n'avois pas remarqué le soir en les renfermant à la brune sous la

cloche), & qu'elles avoient par conſéquent perdu beaucoup de leur vigueur, & ainſi proportionnellement beaucoup de leur faculté de méphitiſer ou de décompoſer l'air.

Je ſuis bien perſuadé que dans chaque expérience de ce genre on ne pourroit pas s'attendre à un effet exactement conforme à celui que j'ai obtenu de l'expérience que je viens de citer, & que j'ai répétée plus d'une fois. Mais on en aura toujours un réſultat conforme à ma découverte; c'eſt-à-dire, que les plantes renfermées pendant la nuit avec l'air commun ou avec un air déphlogiſtiqué, auront décompoſé ou méphitiſé l'air en contact avec elles, ſans avoir elles-mêmes ſouffert d'une manière qui puiſſe être obſervée par les recherches même les plus minutieuſes d'un Phyſicien qui deſire, avec une ardeur inquiète, de trouver que la découverte ſoit erronée.

La méphitiſation de l'air eſt donc une opération d'une plante en pleine vigueur, qui dépend de l'abſence de la lumière, & nullement d'une indiſpoſition de la plante; opération, qui, bien loin de pouvoir nuire au règne animal dans l'état naturel des choſes, paroît être d'une utilité marquée pour la conſervation des animaux; puiſque les plantes, en décompoſant pendant

la nuit l'air qui se trouve en contact avec elles, lui font quitter son acide aérien, l'air fixe, lequel en se précipitant en partie vers la terre, l'imprègne d'un principe salin, dont l'utilité, pour avancer la végétation, a déjà été contastée par les expériences de plusieurs Physiciens (1). Lorsqu'on compare avec l'immensité de l'océan atmosphérique, le petit espace que les végétaux attachés a la surface de notre globe occupent, & que nous considérons que ces exhalaisons des plantes se faisant continuellement, mais peu-à-peu à la fois, ne peuvent jamais se concentrer ou s'accumuler pour pouvoir nuire, en se répandant à mesure qu'elles se produisent dans l'air ambiant ; nous verrons bientôt que nous n'avons rien à craindre de leur influence mal-faisante nocturne, à moins que nous ne soyons assez mal avisés de vouloir renverser l'ordre naturel des choses en rempliſſant nos appartemens d'êtres destinés à vivre en plein air, & auxquels l'Auteur de la Nature a trouvé bon, dans sa sagesse infinie, de refuser la faculté du

(1) On pourroit peut-être imaginer d'autres raisons théorétiques de cette méphitisation. Le fait restera toujours vrai, parce que la vérité est éternelle, & les loix de la nature ne souffriront aucune infraction par les câprices des hommes.

mouvement progreſſif, afin de les fixer d'une manière ſtable à l'endroit même où ils ont pris naiſſance: c'eſt une violence faite à la Nature que de les en arracher pour les placer dans nos appartemens.

Je n'ai pas beſoin de faire remarquer à un homme auſſi clairvoyant que vous, Monſieur, la vraie raiſon pour laquelle quelques Phyſiciens paroiſſent, par un morne ſilence, regarder l'influence nocturne des végétaux avec une eſpèce d'indifférence, comme ſi elle ne valoit pas la peine qu'on s'en occupât un moment: tandis que d'un autre côté on tâche de l'écraſer comme un monſtre qui déshonore la Providence, & qu'on ne ſauroit mieux faire diſparoître de la ſurface de la terre, qu'en la foudroyant d'un anathême.

Mais ſi quelques Phyſiciens trouvent tant de répugnance à admettre une vérité qu'on peut démontrer à tout moment ſans appareil particulier, &, ce qui eſt plus, ſans jamais manquer, il doit vous paroître, autant qu'à moi, fort ſingulier qu'on adopte ſi facilement la faculté que les plantes ont de corriger l'air vicié & d'améliorer l'air bon, & qu'on l'ait déjà cru avant que j'euſſe découvert que la véritable cauſe de ce phénomène n'étoit pas, comme on le croyoit, la *végétation comme telle*,

qui a lieu également pendant la nuit que pendant le jour, mais *la seule lumière du jour;* pendant qu'il arrive très-souvent de voir manquer cette expérience, & qu'une plante enfermée avec de l'air commun & exposée au soleil, méphitise cet air, au lieu de le rendre plus pur. J'ai dit déjà dans mon ouvrage *sur les Végétaux*, combien est délicate l'opération diurne des plantes; que la cause la plus petite en apparence dérange toute leur économie, par rapport à leur influence bienfaisante sur l'air. Un nuage qui couvre le soleil fait cesser presque sur le champ toute leur opération; une lumière trop vive accompagnée d'un degré de chaleur trop forte, produit le même effet, & dérange même pour toujours l'opération salutaire des végétaux, en altérant leur organisation. Si la plante se trouve dans un milieu qui ne possède pas toutes les bonnes qualités dont elle a besoin pour se conserver en pleine vigueur, son influence bénigne cesse d'abord, quand même la lumière du soleil seroit la plus avantageuse. Si on couvre une plante d'eau bouillie ou distillée, & qu'on l'expose au soleil, sa fonction diurne est arrêtée presque sur le champ. La cause d'un dérangement aussi subit n'est pas difficile à deviner. Le contact

d'une telle eau eſt ſi contraire à ſon économie, qu'une plante qui s'y trouve plongée & expoſée au ſoleil, donne ſouvent dans moins d'une heure des ſignes évidens de ſon dépériſſement : les feuilles y deviennent tachetées & tranſparentes. En expoſant dans une telle eau au ſoleil des joncs bien végétans, on ne trouve pas même l'air contenu dans leur moëlle changé manifeſtement en mieux. Il y a des plantes dont toute l'économie eſt d'abord dérangée par le contact d'une eau un tant ſoit peu plus chargée d'air fixe que n'eſt en général l'eau de ſource. Telles ſont la *potamogeton criſpum*, la *conferva rivularis*, & bien d'autres. Il m'a paru aſſez remarquable qu'une plante placée dans un milieu nuiſible à ſa conſtitution, périt beaucoup plutôt au ſoleil que dans l'obſcurité ; & pour cette raiſon, les joncs ne ſauroient à peine changer en mieux d'une manière manifeſte l'air contenu dans leur ſubſtance, ſi on les place au ſoleil couverts d'eau bouillie ou diſtillée ; pendant qu'ils le méphitiſeront beaucoup dans une telle eau, étant placés dans un endroit obſcur.

Il y a des plantes dont l'influence bénigne ſur l'air ambiant ceſſe preſque entiérement dès qu'elles ſont enfermées

avec une petite quantité d'air commun ; tels ſont les joncs ; au lieu que les *cactus*, les *cacalia*, & beaucoup d'autres, ont communément un effet manifeſte ſur une petite quantité d'air enfermée avec elles, en en augmentant la quantité, & en améliorant ſa qualité très-manifeſtement, pourvu qu'on ne les y laiſſe pas trop long-temps.

Enfin, une plante doit être dans une ſituation où elle ne ſouffre rien, pour exercer ſon influence bienfaiſante diurne. La plupart des plantes ſe trouvent aſſez bien au beau milieu d'une eau de ſource, ſur-tout ſi elle eſt imprégnée d'air fixe ; mais aucune ne ſouffre ſans dérangement le contact d'une eau fortement chargée de cet air ; & en tout cas, elles ne ſauroient y ſubſiſter long-temps en pleine vigueur, ſur-tout au ſoleil. Les *joncs*, les *holcus*, &c. expoſés au ſoleil dans l'eau de ſource, changeront en peu de temps leur air interne en air déphlogiſtiqué. Si vous les y laiſſez un peu plus long-temps, de manière qu'ils reçoivent un degré de chaleur trop fort, vous trouverez bientôt le contraire ; au lieu de continuer à rendre plus pur leur air, ils le méphitiſeront entiérement, ſans cependant qu'on puiſſe voir toujours à l'extérieur qu'ils ont ſouffert.

SECTION LVI.

Observation sur l'effet particulier qu'ont sur la germination des semences & sur l'accroissement des plantes formées, les différentes espèces d'air, les différens degrés de lumière & de chaleur, & l'électricité (1).

NOUS savons que trois principales conditions sont requises pour faire germer

(1) Ce Mémoire, adressé en forme de lettre à M. *Molitor*, professeur à Mayence, a été publié dans le Journal de Physique du mois de février 1786. Comme j'y ai confirmé les expériences que M. *Schwankhardt* a décrites dans sa lettre à M. *Ehrmann*, insérée dans le même Journal du mois de décembre 1785 (& qui fait aussi partie du présent volume), je m'attendois à voir bientôt paroître de nouvelles réclamations contre ces expériences, ou au moins des faits nouveaux, dont le résultat seroit opposé à celui que les miens m'avoient donné. Mais ne voyant plus rien paroître sur ce sujet contre mon assertion, j'ai cru que mes expériences avoient paru décisives, d'autant plus que quelques Physiciens très-respectables, qui les ont imitées, les ont déclarées telles publiquement. J'ai, depuis la publication de cette lettre, imité les principales expériences, décrites comme très-décisives dans les ouvrages de MM. *Gardini* & *Bertholon*, au sujet du grand pouvoir de l'électricité sur la végétation, & je les ai publiées dans une autre lettre au professeur *Molitor*, insérée dans le Journal de Physique du mois de mai 1788. Cette dernière lettre fait partie du second volume de mes *Nouvelles Observations*.

les ſemences fécondes, ou pour développer le principe de végétation qu'elles poſſèdent; ſavoir, l'humidité, l'air, & un certain degré de chaleur, qui diffère un peu ſelon la différente nature des plantes. Ces trois conditions ſont également néceſſaires pour entretenir en vigueur les plantes même déjà adultes. Mais comme ces principes ſont auſſi d'une néceſſité abſolue pour la vie des animaux en géneral, il paroît que la Providence a deſtiné les mêmes élémens à l'entretien des individus des deux principaux règnes de la nature, l'animal & le végétal.

Je me ſuis occupé depuis bien des années, à rechercher les différentes modifications de ces trois élémens qui ſont les plus favorables au premier développement ou à la germination des ſemences, aux plantes même dans leur première jeuneſſe, & à leur état de plantes parfaites.

J'ai ſur-tout fait des recherches ſur le rôle que joue la lumière du ſoleil dans les différens états ou époques de la vie de ces êtres, & ſur le degré de chaleur qui eſt le plus favorable au développement & à l'accroiſſement de la même plante dans ces différens âges; pluſieurs expériences faites dans d'autres intentions m'ayant fait déjà entrevoir que le même

degré de chaleur & de clarté qui eſt le plus favorable à la germination des ſemences, ne l'eſt pas aux progrès des plantes adultes.

Lorſqu'après beaucoup de peine je voyois l'extrême délicateſſe de ces ſortes de recherches, & que je m'appercevois combien facilement on ſe trompe, ſi l'on n'eſt pas extrêmement attentif à chaque circonſtance, je commençois à révoquer en doute pluſieurs obſervations que je croyois déjà avoir faites ſur cette matière, & ſur-tout quelques obſervations des autres, nommément celles qui regardent l'influence de l'électricité ſur la végétation. Il m'eſt venu des doutes ſur l'exactitude de ces faits, depuis que pendant l'année 1777 je trouvai tout-à-fait erronées les expériences de quelques Phyſiciens François qui croyoient avoir obſervé que les corps iſolans idioélectriques ou non-conducteurs, tels que le verre, la cire à cacheter, &c. n'ont pas le même effet ſur la plante *ſenſitive* (*Mimoſa*) qu'un morceau de métal, ou quelqu'autre corps tranſmettant ou conducteur.

J'avoue que la difficulté de déterminer l'effet des différens airs & des différentes modifications de ces airs, ainſi que des différens degrés de chaleur & de lumière ſur

ces êtres organisés, a été infiniment plus grande que je n'avois prévu. Quoique plus de mille expériences faites dans ces vues n'aient pas suffi pour arranger mes idées sur tous les points comme je l'aurois souhaité, je suis cependant bien éloigné de croire que les peines que je me suis données à ce sujet aient été entiérement inutiles. J'ai déjà préparé pour la presse un bon nombre de Mémoires, dans lesquels j'ai détaillé quelques-unes des principales expériences, & les conclusions que je crois en pouvoir tirer. Mais en attendant que cet ouvrage soit publié, je me contenterai de donner ici un abrégé de quelques-uns de ces différens articles, par forme de corollaires. Ce n'étoit qu'après avoir eu quelques succès dans ces recherches, que je pouvois découvrir la vraie source du jugement erroné qu'on a prononcé sur la force supposée de l'électricité sur la végétation. Je me suis servi dans ces expériences des semences de cresson & de moutarde.

I. L'air entiérement incapable d'entretenir la vie d'un animal qui respire (1), est

(1) En parlant des airs absolument incapables d'entretenir la vie des animaux, j'entends ceux qui tuent, au premier contact, un animal qu'on y plonge, &

auſſi incapable de faire germer les ſemences & de faire croître les plantes à peine formées. La lumière du ſoleil même n'eſt pas en état de contre-balancer l'effet pernicieux de ces airs ſur les ſemences & les jeunes plantes ; excepté peut-être (1) l'air gâté ou entiérement phlogiſtiqué par la putréfaction des ſubſtances animales ou végétales.

II. Dès que les plantes ont acquis un certain degré de vigueur, elles réſiſtent pendant quelque temps à l'action de ces airs, mais au ſoleil ſeulement. A l'ombre & dans l'obſcurité le contact de ces airs leur eſt abſolument mortel.

III. L'air inflammable paroît encore plus pernicieux aux ſemences que l'air phlogiſtiqué au plus haut degré, en détruiſant plutôt, dans des circonſtances égales, le principe même de végétation.

---

qui ne diminuent en rien par l'addition de l'air nitreux. L'air inflammable des marais n'eſt pas moins pernicieux aux végétaux, que celui qu'on obtient par les métaux & l'acide vitriolique ou marin. L'air fixe eſt auſſi pernicieux aux végétaux que l'air inflammable ou phlogiſtiqué.

(1) Je dis *peut-être*, parce que je trouve dans mes notes que les ſemences ont quelquefois végété dans ces airs à la lumière ; mais comme dans les autres expériences cela ne m'a pas réuſſi, je ſoupçonne qu'une portion d'air commun s'eſt gliſſée à mon inſu dans le vaſe, lorſque les ſemences ont levé dans ces airs.

Il paroît de même plus pernicieux aux plantes qui commencent à ſe développer, que l'air phlogiſtiqué.

IV. Une quantité quelconque d'air inflammable ajoutée à un air pleinement phlogiſtiqué par l'influence nocturne des plantes vivantes, par la corruption des ſubſtances animales ou végétales, ou par tout autre moyen, ne donne à ces airs aucun degré d'aptitude pour entretenir la vie des végétaux.

V. En général les plantes adultes ſe ſoutiennent plus long-temps au ſoleil dans un air pleinement phlogiſtiqué que dans un air inflammable. Une ſeule & même plante eſt quelquefois capable de changer, à l'aide du ſoleil, l'air pleinement méphitiſé en air commun, quoiqué ſon volume excède au delà de cinquante fois celui de la plante ; au lieu que les plantes les plus fortes ſuccombent au milieu de cette carrière dans l'air inflammable : elles rendent cet air, il eſt vrai, moins pernicieux ; mais elles y périſſent avant de l'avoir conduit à l'état d'air commun.

VI. Le volume d'air inflammable enfermé avec une plante au ſoleil diminue conſidérablement : au lieu que le volume d'air phlogiſtiqué expoſé de même au ſoleil avec une plante, ne diminue que

peu ou point, & ſouvent même ce volume augmente, ſur-tout ſi la plante s'y ſoutient en vigueur juſqu'à ce que l'air ſoit devenu reſpirable. Il ne faut cependant pas conclure de ce fait, que les plantes ont abſorbé tout cet air inflammable, ou que cet air ſe détruit & s'abſorbe par l'eau même en grande quantité, & beaucoup plus promptement au ſoleil qu'à l'ombre, ſans la préſence des plantes.

VII. En ajoutant à l'air inflammable une quantité quelconque d'air fixe, il ne m'a pas paru en acquérir le moindre degré d'aptitude pour faire germer les ſemences à l'obſcurité ou pour entretenir mieux la vie des plantes qu'on y enferme au ſoleil.

VIII. Une petite portion d'air inflammable ajoutée à un air reſpirable rend, dans certaines circonſtances, la verdure des plantes qu'on y enferme plus foncée; ce qui paroît confirmer l'opinion reçue, que c'eſt le phlogiſtique communiqué par les rayons du ſoleil, qui produit la verdure des végétaux.

IX. Il eſt difficile de décider, ſans crainte de ſe tromper, ſi une quantité même petite d'air inflammable ajoutée à un air reſpirable, avance réellement la végétation. Les variations que j'ai trouvées dans les eſſais de ce genre, ont pu dé-

pendre des circonſtances étrangères à l'air inflammable. Quoi qu'il en ſoit, une partie d'air inflammable jointe à deux parties d'un air reſpirable, a généralement retardé la végétation; une doſe plus forte l'a fait encore plus manifeſtement.

X. Les plantes enfermées dans un air fort méphitique réparent cet air beaucoup plus promptement, ſi on les ôte de cet air pendant la nuit, & qu'on les y enferme de nouveau pendant le jour. La raiſon en eſt manifeſte; c'eſt que ces mêmes plantes, en méphitiſant l'air pendant la nuit, détruiſent en partie l'effet qu'elles avoient produit étant aſſiſtées de la lumière ſolaire.

XI. L'air fixe pur, qui eſt abſolument mortel aux plantes, tant au ſoleil qu'à l'ombre, ne diminue en rien l'effet pernicieux des airs pleinement méphitiſés ſur les plantes à l'ombre & dans l'obſcurité, lorſqu'on l'y mêle à une doſe quelconque; & quelle que ſoit la quantité qu'on en ajoute à un air reſpirable, dans lequel on a enfermé une plante dans un endroit obſcur, la plante y périra d'autant plus vîte, que la doſe d'air fixe qu'on y a ajoutée eſt plus conſidérable.

XII. Il n'en eſt pas de même à la lumière du jour. Une quantité modérée d'air fixe

ajoutée à un air reſpirable, dans lequel une plante eſt enfermée & expoſée au ſoleil, ne rend pas cet air manifeſtement pire. L'air fixe qu'on y a ajouté ſe trouve bientôt en partie abſorbé par l'eau ou la plante, & probablement par toutes les deux; mais la plus grande partie de cet air s'y trouve changée en peu de temps en air reſpirable, au lieu qu'une quantité trop grande d'air fixe ajoutée à un air reſpirable, dans lequel une plante ſe trouve enfermée & expoſée au ſoleil, fait périr la plante.

XIII. L'air déphlogiſtiqué & l'air commun ont à-peu-près le même effet ſur les ſemences, ſoit qu'on les expoſe au grand jour, ſoit qu'on les place à l'ombre ou dans un endroit obſcur: l'air déphlogiſtiqué eſt auſſi très-propre à faire proſpérer une plante déjà formée, ſoit au ſoleil, ſoit à l'ombre; & ſi la plante eſt très-forte & le ſoleil beau, l'air déphlogiſtiqué n'eſt ni diminué ni dégradé notablement au ſoleil par la plante; & il ne l'eſt pas du tout, ſi toutes les circonſtances ſont entiérement favorables, & ſurtout ſi le vaſe ne s'échauffe pas trop

XIV. Les plantes élevées dans l'air déphlogiſtiqué, ou enfermées dans un tel air après qu'elles étoient déjà formées,

n'y

n'y prospèrent pas moins à l'ombre que dans l'air commun, & y vivent même plus long-temps. La durée de leur vie dans un tel air est d'autant plus longue, que l'air déphlogistiqué est plus pur. La raison en est, que l'air commun ayant moins de bonté que l'air déphlogistiqué, est rendu pleinement phlogistiqué en moins de temps par une plante à l'ombre, que ne l'est l'air déphlogistiqué. Or, un air pleinement phlogistiqué étant (comme il est déjà dit, §. I) également mortel aux plantes & aux animaux, elles commencent à y périr dès le moment que l'air enfermé avec elles a perdu tout degré de bonté. Plusieurs petites circonstances, qui échappent aisément à notre observation, peuvent être cause que de deux plantes d'une égale grandeur, dont l'une est enfermée dans une certaine quantité d'air commun & l'autre dans une égale quantité d'air déphlogistiqué, celle qui est enfermée dans l'air commun survive à l'autre qui est enfermée dans l'air déphlogistiqué. Une telle circonstance peut avoir lieu, si, par exemple, au lieu de prendre des vases larges & peu hauts, on emploie des vases fort étroits, & alongés. La raison cependant du dépérissement de ces deux plantes placées à l'ombre, l'une étant enfer-

mée dans l'air commun & l'autre dans l'air déphlogiſtiqué, n'eſt pas tout-à-fait la même dans les deux cas. Nous allons mettre ceci d'abord dans un jour plus clair.

XV. Suppoſons que deux plantes égales placées hors du ſoleil, l'une étant enfermée dans une certaine quantité d'air déphlogiſtiqué très-pur, & dont le volume égale, par exemple, un cinquantième du volume de l'air, l'autre étant enfermée avec une ſemblable quantité d'air commun, meurent dans le même temps; ce qui arrive quelquefois lorſque les circonſtances particulières concourent à produire un tel effet. On ne pourroit cependant pas en conclure que la cauſe de la mort eſt la même dans les deux cas; car la plante enfermée dans l'air commun y meurt à la fin, parce qu'elle infecte ou phlogiſtique continuellement l'air qui l'environne, de façon qu'il devient à la fin un vrai poiſon pour la plante; & ce poiſon ne ſeroit pas moins actif, ſi même on ôtoit de cet air tout l'air fixe qui s'engendre toujours dans cet air par la préſence de la plante; mais la plante enfermée dans l'air déphlogiſtiqué n'y périt nullement par la phlogiſtication de cet air, mais uniquement par la trop grande quantité d'air fixe, dans lequel l'air dé-

phlogiſtiqué ſe change en grande partie par la préſence de la plante, hors du ſoleil. Voici la preuve de cette aſſertion : ſi, dans le cas ſuppoſé, les deux plantes mouroient au bout de quatre ou cinq jours, les vaſes étant reſtés en repos, on auroit prolongé du double ou plus la vie de la plante enfermée avec de l'air déphlogiſtiqué, en tranſvaſant deux fois dans les vingt-quatre heures cet air dans un autre vaſe, & en le débarraſſant de tout air fixe par quelques ſecouſſes dans l'eau. Par cette ſimple manœuvre, dis-je, la plante enfermée dans l'air déphlogiſtiqué reſtera très-vigoureuſe ; au lieu que celle qui eſt enfermée dans l'air commun mourra à-peu-près dans le même temps, ſoit qu'on en ôte l'air fixe, ou qu'on ne l'ôte pas.

Si on laiſſe mourir ces deux plantes ſans laver de leur acide aérien les airs enfermés avec elles ; & ſi, après en avoir ôté les plantes mortes, on les remplace par de nouvelles plantes très-végétantes, ces deux plantes y mourront dans fort peu de temps ; mais ſi on débarraſſe de tout air fixe l'air déphlogiſtiqué, après que la première ou même après que la ſeconde plante y eſt morte, on le trouvera encore déphlogiſtiqué, quoique plus ou moins dégradé : une nouvelle plante

alors s'y ſoutiendra très-bien, & des ſemences y germeront promptement ; mais quoiqu'on ôte tout acide aérien de l'air commun, après que la première ou la ſeconde plante y a péri, on le trouvera néanmoins encore très-phlogiſtiqué ; les ſemences qu'on y enfermera ne germeront pas, & une nouvelle plante y trouvera d'abord ſa deſtruction. Il paroît donc clair que la cauſe de la mort des plantes dans ces deux airs eſt très-différente.

XVI. Le pouvoir qu'ont les plantes de gâter l'air bon pendant la nuit, & de détériorer l'air qui étoit déjà phlogiſtiqué à un certain degré par la reſpiration, par la flamme d'une chandelle, ou par quelque autre moyen, ſurpaſſe la faculté qu'elles ont d'améliorer au ſoleil l'air bon & de corriger l'air gâté, de façon qu'une plante, qui ne ſauroit améliorer au ſoleil une certaine quantité d'air bon ou corriger un air méphitiſé, eſt cependant très en état & ne manquera même jamais de méphitiſer pendant la nuit un air bon, & d'augmenter avec certitude le méphitiſme d'un air gâté par la reſpiration, la chandelle, &c. & cela ſans en ſouffrir elle-même de la moindre manière remarquable. Il eſt aſſez ſingulier, que les circonſtances doivent être toutes très-

favorables pour qu'une plante puiſſe améliorer un air bon, & que ſi les circonſtances ne ſont pas aſſez favorables pour cet effet, elles le ſont ſouvent aſſez pour que cette même plante corrige un air gâté. Il ſembleroit par-là que l'Auteur de la Nature ait deſtiné les végétaux plutôt pour corriger le méphitiſme, qui s'engendre continuellement dans l'air atmoſphérique par mille cauſes dans le temps chaud, que de rendre la maſſe de l'air commun meilleure qu'elle ne ſe trouve généralement par-tout où il n'y a point de marécages, ni d'autres ſources particulières de corruption.

Nous ne parviendrons peut-être jamais à dévoiler la raiſon myſtérieuſe, pourquoi la Providence a trouvé bon de reſſerrer dans des bornes ſi étroites le pouvoir des plantes de rendre meilleur l'air atmoſphérique. La partie de l'économie des plantes dont cette opération dépend, eſt des plus délicates. Cette opération s'arrête par la plus légère cauſe, par un nuage qui couvre le ſoleil. Elle n'a été confiée, pour ainſi dire, qu'aux ſeules feuilles. Les tiges vertes ne le font qu'imparfaitement, & ne conſtituent d'ailleurs qu'une très-petite partie d'un arbre, en comparaiſon de l'immenſe ſurface des feuilles. Les fleurs & la plupart

des fruits ne ſont pas doués de cette faculté. Si on ajoute à ces conſidérations que le pouvoir reconnu aux plantes de corriger l'air atmoſphérique dégradé, ſurpaſſe beaucoup leur faculté d'améliorer l'air bon, on ſeroit tenté de croire que la Providence doit avoir eu un but qui nous eſt inconnu, une raiſon importante de prévenir que la qualité de l'air commun ne devienne pas beaucoup meilleure qu'elle ſe trouve aſſez généralement par-tout.

XVII. Une plante élevée dans un pot rempli de terre, ou qu'on y a miſe après qu'elle étoit déjà formée, méphitiſe communément plus l'air commun enfermé avec elle dans l'obſcurité, & corrige moins promptement l'air gâté, que ſi on l'ôte de ſon pot & qu'on tienne les racines baignées dans l'eau pure. La raiſon en eſt que la terre la plus propre pour l'entretien des plantes contient des ſubſtances corruptibles, dont les exhalaiſons infectent plus ou moins l'air enfermé avec elles. Si on en obtient un réſultat différent, on doit l'attribuer à un haſard, ou à des circonſtances particulières; par exemple, à la vigueur extraordinaire de la plante. Si on employoit, au lieu de la terre ordinaire des jardins bien cultivés une terre lavée ou un ſable quartzeux bien purifié,

elle ne pourroit certainement pas méphitiſer l'air ; mais cette terre ſeroit à la longue moins favorable à la vigueur de la plupart des plantes que la terre commune des jardins. Ces ſortes d'expériences ſont ſujettes à caution, & ce n'eſt qu'après un grand nombre d'expériences ſuivies avec attention, qu'on peut en tirer des conſéquences légitimes. Toutes les plantes n'ont pas la même vigueur, & très-ſouvent la plante la plus forte périt dans un ſeul jour, lorſqu'étant enfermée dans une cloche on l'expoſe pendant toute la journée au ſoleil au milieu de l'été, ſoit parce que l'air enfermé avec la plante, (& par conſéquent la plante auſſi) s'échauffe trop, faute de pouvoir ſe mêler avec l'air du dehors; de façon que la plante y reçoit trop de chaleur pour pouvoir y vivre; ſoit parce que cette même chaleur trop forte augmente tellement la tranſpiration des feuilles, que les racines ne ſauroient fournir autant de sève qu'il en faut pour réparer celle qui s'échappe. Il faut alors que les feuilles ſe sèchent, & que la plante périſſe : & pour cette même raiſon on entretient en général une plante plus long-temps en vigueur, lorſqu'elle eſt, au milieu de l'été, enfermée avec une aſſez grande quantité d'air, &

placée dans un endroit obſcur, que ſi on l'expoſe toute la journée à l'ardeur du ſoleil.

XVIII. Il y a à cet égard une grande diſtinction à faire entre la plupart des plantes Européennes & celles des climats chauds. En général une plante Européenne, qui évapore, ſans jamais manquer, de l'air déphlogiſtiqué au ſoleil, lorſqu'elle eſt couverte d'eau, ne peut améliorer avec la même certitude de l'air commun avec lequel elle ſe trouve enfermée & expoſée au ſoleil; mais une plante charnue des climats chauds, telle qu'un *agave*, un *cactus*, un *cacalia*, manquera rarement (pourvu que le temps ſoit un tant ſoit peu favorable) d'améliorer manifeſtement l'air commun enfermé avec elle au ſoleil. La raiſon en eſt, que les plantes des pays tempérés ne peuvent pas ſouffrir aſſez long-temps le degré de chaleur qu'elles reçoivent étant enfermées dans une cloche & expoſées au ſoleil ardent, pour ajouter un ſurcroît de bonté manifeſte à l'air commun; au lieu que celles des climats chauds ſouffrent beaucoup mieux une chaleur aſſez conſidérable. Une plante enfermée dans de l'eau ne reçoit pas ſi promptement un degré de chaleur qui pourroit déranger ſon écono-

mie, que ſi elle eſt enfermée dans l'air; mais dès que l'eau s'échauffe à la fin trop fortement, comme il arrive ſouvent dans les grandes chaleurs de l'été, les plantes qui y ſont enfermées périſſent toutes, & ceſſent par conſéquent d'y élaborer de l'air vital. Il ne ſeroit donc pas étonnant que les plantes expoſées au ſoleil couvertes d'eau, manquaſſent ſouvent d'élaborer de l'air déphlogiſtiqué dans les climats les plus chauds de l'Europe, telle que l'Eſpagne & l'Italie, & qu'elles y manquaſſent même de corriger un air méphitique enfermé avec elles, parce que la chaleur trop forte, que l'ardeur du ſoleil leur communiqueroit, dérangeroit bientôt leur économie.

XIX. Ce n'eſt pas ſeulement dans un endroit fort obſcur que les plantes gâtent l'air commun, & détériorent manifeſtement l'air déjà méphitiſé; mais elles le font même dans un endroit un peu ombragé, où il fait aſſez clair pour y pouvoir lire l'écriture la plus fine. Elles exercent même ce pouvoir dans une chambre expoſée aux rayons du ſoleil, pourvu qu'on place devant le vaſe un carton ou quelque autre choſe qui tempère la lumière du jour trop vive. Il ſeroit même difficile de choiſir une telle expoſition,

où la lumière ne ſeroit pas aſſez forte, pour que les plantes y corrigeaſſent l'air gâté, ni aſſez foible pour augmenter le méphitiſme d'un air déjà infecté.

XX. Par le contenu des paragraphes précédens, on peut apprécier le degré de confiance que méritent ceux qui, dans des écrits publics imprimés deux ans après mon Ouvrage ſur les végétaux, prétendent avoir obſervé avant moi, que l'influence bienfaiſante des végétaux ſur l'air dépend de *la lumière du ſoleil*, & qui diſent avoir placé dans des endroits où le ſoleil ne pouvoit pas venir, des plantes pendant des ſemaines entières enfermées avec un air infecté par la reſpiration ou par la flamme d'une chandelle, & cela expreſſément pour examiner l'air ainſi expoſé à l'influence nocturne des végétaux, par le moyen d'un bon eudiomètre, par lequel ils diſtinguèrent parfaitement bien les petites variations que les plantes produiſoient en peu d'heures dans ces mêmes airs au ſoleil; & qui, dis-je, avancent qu'en examinant par un aſſez bon eudiomètre ces airs, après avoir été enfermés durant des ſemaines entières avec les plantes à l'obſcurité, ils ont obſervé *qu'aucune de ces plantes n'avoit corrigé ces airs*. Si ces expériences euſſent été faites avec

ſoin, l'obſervateur n'eût pu manquer de trouver, même à la première épreuve, que ces airs, qui n'avoient été que médiocrement phlogiſtiqués par la reſpiration ou la flamme d'une chandelle (il ne ſeroit pas même poſſible de les méphitiſer pleinement par ce moyen) fuſſent devenus, non-ſeulement infiniment plus corrompus qu'ils ne l'étoient au moment où ils avoient été enfermés avec les plantes, mais qu'ils fuſſent même devenus abſolument empoiſonnés, & au premier contact mortels aux animaux; il ne falloit pas même un eudiomètre pour découvrir, au premier examen, la différence infinie qui devoit s'être trouvée immanquablement dans ces airs avant & après avoir été enfermés avec les plantes. Une bougie ou une allumette n'auroit pu manquer d'indiquer manifeſtement le haut degré de méphitiſme que ces airs n'ont pu manquer de contracter: elle s'y ſeroit éteinte plus de vingt fois dans le même flacon rempli de cet air, dans lequel elle ne ſe ſeroit éteinte que deux ou trois fois étant rempli de ce même air avant d'avoir été enfermé avec les plantes.

Comment pouvoit-on avancer poſitivement, que c'eſt par la préſence du ſoleil que les plantes corrigent l'air phlo-

giſtiqué, & non pas par la végétation comme telle (qui a lieu nuit & jour), ſans avoir examiné ces airs enfermés, dans l'abſence du ſoleil, avec les plantes? & comment ſeroit-il poſſible qu'en examinant à propos prémédité (comme ces écrivains prétendent avoir fait) l'effet de ces plantes ſur ces airs dans l'obſcurité, que ce même eudiomètre qui leur indiquoit les plus légères améliorations de ces airs au ſoleil, n'auroit pas indiqué auſſi les détériorations infiniment plus manifeſtes & qui ne manquent jamais d'arriver lorſqu'on enferme ces airs avec les plantes, même pendant une ſeule nuit? Voilà cependant des expériences que des Phyſiciens des Pays-Bas ont pu trouver bon d'alléguer, comme des prétentions à la priorité de ma découverte, deux ans après la publication de mon ouvrage.

Comme il ne me convient pas de m'ériger en juge dans ma propre cauſe, le lecteur impartial décidera lui-même ſi une aſſertion appuyée ſur des preuves de cette eſpèce indique que les expériences avoient été faites en réalité, ou plutôt en idée.

XXI. Les plantes enfermées avec une certaine quantité d'air déphlogiſtiqué dans l'obſcurité, décompoſent cet air, ou le changent en air fixe beaucoup plus

promptement qu'elles ne décompoſeroient une égale quantité d'air commun. Une plante enfermée dans un endroit obſcur avec environ cent fois ſon volume d'un air déphlogiſtiqué d'une qualité éminente, par exemple, de 400 degrés, aura changé cette maſſe pour la plus grande partie en air fixe, dans le temps qu'une ſemblable plante auroit dans ce même endroit changé à peine une ſixième partie d'une égale quantité d'air commun en air fixe. Mais cette plante auroit, pendant le même temps, phlogiſtiqué complétement l'air commun; au lieu que la plante enfermée avec de l'air déphlogiſtiqué, n'auroit fait que dégrader plus ou moins cet air, qui, après avoir été lavé de l'air fixe, ſe ſeroit trouvé être encore déphlogiſtiqué. Une plante cependant ne manque pas de méphitiſer à la longue entiérement l'air déphlogiſtiqué. Il paroît par cette expérience, que ſi l'air déphlogiſtiqué eſt réellement la partie élémentaire de l'air atmoſphérique, il eſt cependant plus facilement décompoſable que l'air commun.

XXII. Les plantes tranſpirent nuit & jour un fluide aérien, & abſorbent de l'air ambiant en même temps une quantité d'air qui répare celui qu'elles perdent. L'air ainſi produit au ſoleil eſt

un air déphlogiſtiqué. Celui qui ſe produit pendant la nuit, eſt en partie air fixe & en partie air phlogiſtiqué. On peut s'en convaincre en enfermant une plante dans un vuide ſur du mercure. Il paroît vraiſemblable que l'évaporation aérienne des plantes ſurpaſſe leur abſorption au ſoleil. Le contraire ſemble avoir lieu pendant la nuit, au moins en apparence. Je dis *en apparence*, parce que la quantité d'air enfermée avec une plante pendant la nuit, ſe trouve toujours diminuée : mais cette diminution dépend en partie de ce que l'air fixe, qui ſe produit pendant la nuit, s'abſorbe aiſément par l'eau.

XXIII. J'ai déjà dit que les plantes ne méphitiſent pas ſeulement l'air commun enfermé avec elles dans l'obſcurité, mais qu'elles augmentent auſſi très-manifeſtement, & ſans jamais manquer, le méphitiſme d'un air qui avoit été corrompu par la reſpiration ou la flamme d'une chandelle. Ce ſurcroit conſtant de méphitiſme eſt une preuve ultérieure de ce que j'ai avancé dans mon ouvrage *ſur les végétaux*, que l'évaporation nocturne des végétaux eſt en elle-même (c'eſt-à-dire, dans l'état de concentration) *le poiſon le plus actif qui exiſte ;* quoiqu'il ne reſte pas moins

que cette émanation nocturne ne sau-
nuire à l'air ouvert, où cette éva-
ıtion est disséminée à l'infini dans la
e de l'atmosphère.
XIV. La lumière solaire, si avanta-
e pour les plantes adultes, est très-
ble aux plantes au commencement
ur formation, & sur-tout à la germi-
ın des semences, de façon que les
ıes exposées au soleil ne germent pas
ment beaucoup plus lentement qu'à
ore, toutes choses étant d'ailleurs
s; mais un grand nombre y périt ab-
ıent, & celles qui lèvent deviennent
énéral des plantes foibles. Les plan-
nt besoin, au commencement de leur
oppement, d'ombre ou d'obscurité,
air respirable & d'un degré modéré
ıaleur. La lumière est si désavanta-
à la germination des semences,
elles semences qui poussent leurs
es en vingt-quatre heures, comme
es semences de cresson & de mou-
en été dans un endroit assez chaud
ıbragé, donneront à peine des signes
rmination le troisième ou le qua-
e jour, si on les expose au soleil.
endroit où on les place est obscur,
lles végéteront promptement (tou-
oses d'ailleurs égales) & plus les

plantes qui en proviendront ſeront vigoureuſes, au moins au commencement. S'il y a des plantes dont les ſemences lèvent mieux étant expoſées au ſoleil, ces exemples ſont ſi rares, que les jardiniers & les cultivateurs prennent pour une règle générale de couvrir de terre toutes les ſemences.

XXV. L'obſervation précédente pourra faire comprendre comment il eſt facile de ſe tromper, lorſqu'on élève pour certaines expériences des végétaux dans une chambre, ſans faire aſſez d'attention à l'endroit où on les place, & comment on peut, faute de cette attention, attribuer la différence notable qu'on obſerve entre la vîteſſe de la végétation des ſemences placées dans différens endroits d'une même chambre, à toute autre cauſe qu'à celle qui a réellement produit l'effet.

XXVI. On comprendra de même par ce que je viens de dire, pourquoi la plupart des expériences qui ont ſervi juſqu'ici à prouver que l'électricité artificielle ſert merveilleuſement à accélérer l'accroiſſement des plantes, ſont très-éloignées d'être déciſives. On a placé les ſemences qui devoient ſervir à ces expériences, au fond des jarres chargées, ou près des machines électriques qu'on établit rarement dans le

les endroits où elles seroient exposées aux rayons du soleil, qui les endommageroient. En observant que les semences électrisées dans cette situation devançoient très-manifestement celles qu'on avoit placées plus près de la lumière sans les électriser, on a cru bonnement que l'électricité en étoit la cause. Si on avoit été assez attentif, on auroit trouvé que les graines mises exactement dans les mêmes circonstances que celles qu'on avoit électrisées, auroient végété au moins tout aussi promptement sans électricité. J'ai répété ces sortes d'expériences si fréquemment, je les ai variées de tant de manières, en prenant souvent plusieurs centaines de semences à la fois, que la confiance que j'ai eue autrefois, avec la plupart des Physiciens, dans le pouvoir merveilleux de l'électricité à cet égard, est infiniment diminuée, pour ne pas dire entiérement nulle. Depuis que M. *Schwankhard* (1) a trouvé bon de publier dans le Journal de Physique plusieurs expériences relatives à ce sujet que je lui avois montrées, ainsi qu'à plusieurs autres de mes amis, j'ai cru que je ne devois plus tarder à indi-

(1) Journal de Physique pour le mois de décembre 1785.

quer la ſource de l'erreur qu'il a combattue.

La différence qu'un peu plus ou un peu moins de lumière cauſe dans l'accroiſſement des végétaux, eſt ſi grande, qu'il y a vraiment de quoi s'en étonner. Quelques ſemences de creſſon ou de moutarde placées dans ma chambre près d'une fenêtre fermée (1), n'étoient parvenues qu'à la hauteur d'un pouce environ, dans le même temps que d'autres ſemences pareilles miſes au fond d'une jarre armée de feuilles d'étain en forme de bouteille de Leyde, avoient acquis une hauteur d'environ trois pouces. Le fond de cette jarre étoit cependant aſſez éclairé pendant le jour, pour qu'on pût y lire très-bien une écriture fine. Elle étoit cylindrique & avoit ſeize pouces de haut & ſept & demi de diamètre. Elle étoit toujours ouverte & placée par terre à quatorze pieds de diſtance des fenêtres, dans la même chambre où étoient placées les autres ſemences, & cette chambre eſt grande & bien éclai-

(1) J'avois fermé la fenêtre, pour que les rayons du ſoleil, en paſſant à travers les carreaux de vîtres, fuſſent un peu affoiblis; car ſi j'avois placé ces ſemences en dehors de la fenêtre, la grande force des rayons du ſoleil auroit trop retardé leur germination, & en auroit fait périr beaucoup.

rée. Lorſque je tenois cette jarre chargée d'électricité, je plaçois toujours une ſemblable jarre dans la chambre attenante, à la même diſtance des fenêtres, ſans lui communiquer de l'électricité. En voyant que la végétation ſe faiſoit toujours au moins auſſi-bien dans la jarre non électriſée que dans celle qui l'étoit conſtamment, il me paroiſſoit aſſez décidé que c'étoit la foibleſſe de la lumière & nullement la force électrique, qui étoit cauſe de l'accroiſſement précoce des ſemences placées dans ces jarres électriſées. On peut voir quelques autres expériences de ce genre dans le Mémoire mentionné de M. *Schwankhard*.

Tout ce qu'on a avancé de merveilleux touchant la plante *ſenſitive* (*Mimoſa*) par rapport à l'électricité, m'a paru auſſi peu exact. Cette plante ſe contracte également ſi on la touche avec un morceau de verre ou de cire à cacheter, comme ſi on la touche avec le doigt ou un morceau de métal. Ce n'eſt que l'ébranlement ou la ſecouſſe qu'on lui communique qui lui fait baiſſer ſes feuilles & ſes branches. L'électricité comme telle paroît n'y faire rien. L'atmoſphère d'une bouteille chargée ou d'un conducteur electriſé produit le même effet qu'un vent, ou un ſouffle, ou tout autre mouvement mécanique.

REMARQUES
SUR LA CRITIQUE
DE M. SENEBIER (1).

ETANT fort éloigné d'un attachement opiniâtre à mes propres idées, & n'ayant en vue que le progrès de nos connoiſſances & le bien général de l'humanité, j'avois promis dans la Préface du premier volume de cet ouvrage, que je changerois mes opinions, dès que je ſerois convaincu d'avoir mal obſervé. Selon ce principe, j'ai vu d'abord avec plaiſir que des Phyſiciens de différens pays ont préſenté des doutes contre l'évaporation méphitique nocturne des plantes dans l'air qui les entoure. Du choc des opinions rejaillit la lumière. Mais j'ai été un peu ſurpris, lorſque je me ſuis apperçu que ces doutes tiroient leur origine principale d'un zèle religieux, toujours louable, quoique ſouvent déplacé, au moins eu égard à la Phyſique expérimentale. Ce zèle pour la bonne cauſe, trop ardent, trop peu réfléchi, aveugla pluſieurs Phyſiciens à un point qu'ils tirèrent inconſidérément de mon ſyſtême la conſéquence diamétralement oppoſée à celle que j'en tirois moi-même, que, ſi les plantes répandoient une émanation méphitique dans l'air en contact avec elles dans l'obſcurité, il s'enſuivroit que Dieu auroit créé des êtres qui nous font du bien pendant le jour & du mal pendant la nuit. Ce jugement une fois enraciné dans leur eſprit, paroît y avoir excité un peu de cette émotionredoutable, qui, en étouffant quelquefois la raiſon, n'a que trop ſouvent engendré le fanatiſme, la perſécution, & tous les maux que l'hiſtoire du monde nous a tranſmis. On me traita de viſionnaire; que dis-je? on lança même des anathêmes contre mon

(1) Je n'ai pu éviter quelques répétitions dans cette pièce, afin de faire comprendre plus facilement le fond de cette diſpute.

ſyſtême ; on le décria publiquement (qui le croiroit ?) même dans la ville de Genève, comme *une vraie calomnie contre la nature & contre ſes ſages & ſublimes procédés* (je ne déciderai pas ſi on doit rire ou trembler à ces mots), *une calomnie, dont la nature ſe vengera elle-même.*

M. Senebier, qui a pu trouver bon de m'accuſer de cette calomnie devant le tribunal du public (1), dans un excès de zèle pour défendre le Ciel outragé, vient de me relever de cette accuſation, en déclarant ſolemnellement qu'elle n'étoit dirigée que contre mon ſyſtême & nullement contre ma perſonne. Quoique cette eſpèce d'abſolution (2) ne ſoit pas tout-à-fait néceſſaire pour me tranquilliſer ſur les ſuites fâcheuſes qu'une telle accuſation auroit pu avoir pour moi dans d'autres temps & en d'autres pays, elle me fait néanmoins regretter que cette bonne façon de traiter ceux qui enſeignent des doctrines ſenſées hétérodoxes, n'ait pas prévalu à Genève en 1553. On y auroit mis ſur le bûcher le ſyſtême platonique, au lieu du malheureux *Servet*, qui étoit accuſé de l'avoir enſeigné.

Qu'on me pardonne cette petite plaiſanterie, en conſidération du contraſte qu'elle fait avec la gravité impoſante de cette foudroyante accuſation dont M. *Senebier* cherchoit à accabler mon ſyſtême (3). La chaleur

---

(1) Mémoires phyſico-chymiques..... imprimés à Genève, en 1782, en trois volumes. Tom. 1, pag. 54-55.

(2) Mon abſolution ſe trouve dans ſon nouveau livre polémique : *Expériences ſur l'action de la lumière ſolaire dans la végétation*, publiées à Genève en 1788, pag. 10.

(3) Si j'approuve la maxime honnête que M. *Senebier* prêche ici par l'exemple dont je ſuis le ſujet, qu'en condamnant une doctrine hétérodoxe, il ne faut jamais vouloir du mal à ſon auteur ; j'eſpère qu'il ne fera pas valoir l'autre maxime, qu'il n'enſeigne pas ſeulement dans le même livre, mais qu'il met en même temps en pratique, & cela de la manière la plus ſévère, c'eſt de ſévir contre un homme pour des tranſgreſſions commiſes par un autre & de laiſſer en repos le dernier. Il me pourſuit pour des phraſes, dont mes traducteurs ſe ſont ſervi contre lui pour ma défenſe. M. *Senebier*, accoutumé (comme nous avons vu dans la Préface) aux multiplications exagérées, aux expreſſions ſuperlativement ſignifiantes & outrées, & aux citations des textes même de ſes propres ouvrages, qui ne s'y trouvent pas, a cru voir cette

& l'agitation d'esprit que cette épithète, unique dans son genre en fait de Physique expérimentale, manifeste,

---

grande foule de textes offensans, *dont tous mes ouvrages François & Allemands sont*, à ce qu'il dit, *inondés*, comme bien des gens, d'ailleurs très-clairvoyans, croient de nos jours voir des spectres & des esprits aériens, &, ce qui plus est, converser avec eux. Si mes traducteurs se sont permis, dans quelques endroits, des réflexions qui ont pu déplaire a M. *Senebier*, il est injuste de m'en rendre responsable. Pour éviter les reproches des honnêtes gens, il ne faut pas offenser ceux qui ne vous ont fait aucun mal. J'ai observé cette maxime rigoureusement dans mes *Expériences sur les végétaux* (que j'ai publiées trois ans avant que M. *Senebier* les ait attaquées par son premier ouvrage polémique); je l'ai encore observée dans tous les Mémoires imprimés dans le Journal de Physique, quoique long-temps après l'attaque sévère de la part de ce savant. Je ne lui ai montré de l'humeur qu'après en avoir été provoqué pour la seconde fois par une insinuation qui jettoit du louche sur ma façon honnête d'en agir envers lui. Au reste, M. *Senebier* trouvera dans mes traducteurs des hommes droits & sincères, qui n'ont certainement rien écrit que ce qu'ils ont cru conforme à l'équité, & qui sont d'ailleurs très en état de se défendre eux-mêmes, s'il plaît à M. *Senebier* de se mesurer avec eux.

Ayant vu avec une vraie peine, dans son nouvel ouvrage polémique publié en 1788, son zèle infatigable à combattre avec des nouvelles armes ce monstre hideux, qui déshonore, selon lui, la Providence, *l'émanation méphitique nocturne des végétaux dans l'air*, pour le terrasser enfin, & le replonger dans l'abîme *ténébreux* dont je me flattois de l'avoir tiré pour la manifestation de l'Être suprême, qui préside aux sages & sublimes procédés de la nature: ayant vu, dis-je, que huit années n'ont pas suffi pour calmer son esprit violemment agité contre ce monstre, & non moins contre celui qui l'a tiré de *l'obscurité*, j'ai écrit sur le champ au Docteur *Sherer*, qui est actuellement occupé à Vienne en Autriche, comme je le suis à Paris, à publier un second & un troisième volume de mes *Expériences sur les végétaux*, pour le prier très-instamment de s'abstenir, dans ses propres notes, s'il trouve à propos d'en faire, ou dans sa Préface, de toute expression qui pourroit déplaire à qui que ce soit, & sur-tout à M. *Senebier*. Je lui ai fait entrevoir les suites désagréables que ces phrases pourroient avoir pour lui-même, pour le bien-être de M. *Senebier*, & pour moi; vu que M. *Senebier* m'en rendroit responsable à 250 lieues de distance, selon une maxime tout-à-fait nouvelle qu'il vient d'établir. Le Docteur *Sherer* m'a promis dans trois lettres consécutives, qu'il m'a écrites ensuite, de montrer tous les égards équitables pour M. *Senebier*; mais il me reproche, comme il l'a fait souvent, les ménagemens que j'ai

paroît avoir tellement absorbé l'attention de ce Physicien, qu'il a entiérement oublié ou perdu de vue les preuves même de l'accusation qu'il m'a intentée, chose fort étonnante, quoiqu'un effet assez naturel d'un emportement trop violent : dans la chaleur des combats on perd communément de vue le sujet même qui les a causés. Effectivement, M. *Senebier*, en sacrifiant deux étés de suite à venger la Sagesse suprême contre ce système outrageant, *en faisant un nombre prodigieux d'expériences répétées un grand nombre de fois, variées autant qu'il a pu*, a cependant perdu de vue ou oublié d'en produire une seule du genre de celles qu'il promet ici de la manière la plus emphatique, comme étant propres à combattre ma doctrine (1). Arrêtons-nous un instant

---

toujours eus pour ce savant, après en avoir été attaqué sans la moindre provocation, de la manière la plus vive, & surtout après les réflexions les plus injustes, qu'il continue encore de publier contre moi. Il croit que comme traducteur & comme ami de l'auteur, il lui est non-seulement permis de défendre son ami injustement attaqué sans la moindre raison, mais qu'il manqueroit à son devoir de tenir le silence, parce que

Absentem qui rodit amicum;
Qui non defendit, alio culpante.....
..... Hic niger est; hunc tu Romane caveto.

HOR.

(1) Il vaut bien la peine de citer ici mot pour mot les expressions qui suivent immédiatement l'accusation mentionnée, & qui en annonçant d'un ton solemnel la grandeur de la cause dont il entreprend la défense, servent d'exorde aux travaux immenses & variés dont il alloit rendre compte. On doutera peut-être avec moi si *Lucain* a ouvert plus pompeusement sa *Pharsale* que M. *Senebier* ses travaux, en disant

Fert animus causas tantarum exponere rerum,
Immensumque aperitur opus.

Voici l'exorde de M. *Senebier*, page 55 du 1er volume des *Mémoires physico-chymiques : S'il est une partie des mes recherches à laquelle j'aie apporté une grande attention ; & s'il y en a une pour laquelle j'aie fait un nombre prodigieux d'expériences, répétées un très-grand nombre de fois, variées autant que je l'ai pu pendant deux étés, c'est sans doute celle-ci* (l'influence nocturne méphitique des végétaux dans l'air en contact avec eux) ; *elle m'intéressoit*

pour conſidérer cet étrange phénomène : le titre de mon Livre indique que mon but étoit de prouver que les végétaux répandent dans l'air en contact avec eux une émanation ſalutaire au règne animal, pendant qu'ils ſont expoſés au ſoleil, & un principe ou une émanation méphitique, nuiſible aux animaux, ou *de corrompre l'air* en contact avec eux la nuit ou lorſqu'ils ſont à l'ombre. J'étois donc bien éloigné de vouloir enſeigner ce que les plantes font étant couvertes d'eau, qui ne les couvre jamais, mais ce qu'elles font dans l'état naturel, étant enveloppées d'air ; ou, en d'autres mots, je voulois démontrer l'impreſſion que les plantes font ſur leur propre élément, ſur l'air. Les expériences déciſives de mon ouvrage ſont celles dans leſquelles j'avois enfermé les plantes avec leur propre élément à la lumière ſolaire & dans l'obſcurité. Mais comme ni l'émanation ſalubre ni la méphitique ne peuvent être expoſées à la vue, l'air n'étant pas un objet viſible, j'y ai ajouté un grand nombre d'expériences dans leſquelles j'ai placé ces êtres dans les deux ſituations en les couvrant d'eau. Je ne pouvois m'attendre que celles des expériences qui n'étoient que concomitantes & de peu de valeur, étant conſidérées en elles-mêmes, auroient ſeules donné priſe aux critiques, & leur auroient fait perdre de vue les ſeules expériences vraiment démonſtratives. Pourſuivons, après cette digreſſion. M. *Senebier*, en faiſant entendre par ſes expreſſions, vraiment de la plus grande force, qu'il va démontrer, par une quantité immenſe d'expériences variées de toutes les manières poſſibles, que l'émanation méphitique des végétaux n'exiſte pas, ne rapporte abſolument que des expériences dans leſquelles les plantes étoient couvertes d'eau, ſi tant eſt qu'on puiſſe donner le nom d'une plante à une feuille de pêcher ou de joubarbe couverte d'eau dans une cloche qui contenoit environ trois pouces cubiques d'eſpace. J'avois

---

par ſa curioſité & ſa ſingularité ; je dois même ajouter que comme mes réſultats diffèrent entièrement de ceux qui ont été appercus par d'autres (c'eſt-à-dire par M. Ingen-Houſz), *qui ont étudié cette matière, j'ai long-temps héſité avant de croire mes yeux, mes inſtrumens, & la nature même qui me parloit un langage oppoſé.*

donc bien lieu de m'écrier : *parturiunt montes*, en voyant auſſi peu de choſe d'après de ſi grandes promeſſes.

En diſant, page 54, que les plantes ne méphitiſent l'air que lorſqu'elles ſont en *fermentation*, on ne pourroit douter qu'il n'eût obſervé cette fermentation ; mais comme il ne rapporte dans ces trois volumes aucune obſervation d'une plante enfermée avec de l'air dans un endroit obſcur, ni aucun eſſai d'air ainſi enfermé avec une plante, il paroît plus que probable que M. *Senebier* n'avoit point examiné un tel air lorſqu'il publia ſes *Mémoires phyſico-chymiques*. J'en appelle aux yeux du lecteur non prévenu & muni d'un bon eudiomètre, que M. *Senebier* malheureuſement ne poſſédoit ou n'employoit pas (1), ſi les plantes, enfermées avec leur élément

(1) Son eudiomètre, dont il donne la deſcription & la figure pages 6–10 de ſes *Mémoires phyſico-chymiques*, & qui eſt une mauvaiſe réduction en petit de l'eudiomètre que j'ai décrit, l'avoit, pour ainſi dire, toujours induit en erreur, en indiquant très-conſtamment que l'air qu'on obtient des plantes expoſées au ſoleil dans l'eau de ſource, légérement acidulée par un des trois acides minéraux, étoit *très-mauvais*, au lieu qu'il eſt toujours, comme il eſt aiſé de le vérifier, un air déphlogiſtiqué ; & en lui indiquant comme très-pur, l'air qu'on obtient de cette eau *ſaturée* d'air fixe, ou, comme il s'exprime (page 202), pour être bien compris, *d'air fixe employé dans toute ſon intenſité*, tandis que cet air ſe trouve communément être un air fixe mêlé d'un air tantôt meilleur, tantôt inférieur en bonté à l'air commun, ſur-tout lorſqu'on emploie des feuilles de pêcher, que M. *Senebier* employoit communément. J'ai décrit dans mon ouvrage Anglois quelques-unes des expériences de ce genre, dans leſquelles j'imprégnois l'eau d'acide aérien & d'acide vitriolique, en ajoutant à ce dernier un peu de ſel de tartre pour dégager l'air fixe. J'y mis peu d'importance, parce que les plantes ne croiſſent nulle part dans l'état de nature au milieu d'une eau acidulée ; & c'eſt contradictoirement à ces expériences que M. *Senebier*, ſans me nommer, produit les ſiennes. M. *Senebier* ayant à la fin obſervé que ſon eudiomètre lui avoit joué ce mauvais tour, paroît s'en être bien vengé, & non ſans raiſon, en le proſcrivant comme *un inſtrument incertain, inexact & peut-être inutile*, & en enveloppant même (par un excès d'animoſité contre le ſien) dans cette diſgrace *tous les eudiomètres à air nitreux*. Il a deſtiné à cette proſcription le VIIIe chapitre de ſon ouvrage : *Recherches ſur l'influence de la lumière ſolaire*... publié en 1783,

pendant une seule nuit, fermentent, & si elles méphitisent l'air enfermé avec elles.

---

p. 297-322 *. Oui, c'est ce malheureux instrument seul qui fit tomber M. *Senebier* dans cette erreur fâcheuse, & qui donna par-là origine, chose presque incroyable, à notre querelle. *Hinc illæ lacrymæ !* car, s'il se fût servi d'un bon eudiomètre, ou seulement d'une petite bougie, ou d'une allumette, il n'auroit pu manquer de reconnoître que l'air obtenu dans cette foule d'expériences faites avec les eaux légérement acidulées par un acide minéral, étoit d'une nature opposée à celle qu'il lui a reconnu ; & dans ce cas, je ne me serois pas donné tant de peine à chercher la raison de la contrariété qui se trouve entre le résultat de ses expériences & celui que j'avois obtenu en faisant les miennes à Londres & à Vienne ; & je n'aurois par conséquent pas écrit dans l'été de 1783, le Mémoire sur les eaux acidulées, que j'envoyai, à la fin de la même saison, à Paris, & que le Rédacteur du Journal de Physique de ce temps, garda (je ne dirai pas pourquoi), dans son porte-feuille jusqu'au mois de mai 1784. Dans ce Mémoire (qui fait aussi partie du présent ouvrage), je demandois très-poliment un éclaircissement sur la cause du résultat singulier des expériences en question, décrites très-minutieusement dans le premier volume de *Mémoires physico-chymiques*, pag. 186–223 ; résultat que je soupçonnois ne pouvoir dépendre que de la nature particulière de l'eau dont M. *Senebier* s'étoit servi. Au lieu de répondre tout simplement à une demande aussi honnête, qu'il s'étoit trompé à cet égard, ou qu'un mauvais instrument l'avoit induit en erreur (ce qui étoit très-vrai, & nullement déshonorable pour un Physicien), il s'excusa à mes dépens, sans la moindre raison, en insinuant dans une lettre publiée dans le Journal de Physique du mois de juillet 1784, que j'avois fait passer dans ledit Mémoire, pour une doctrine enseignée par lui, ce qu'il n'avoit proposé que problématiquement ; car il avance sans le moindre déguisement, qu'il n'avoit pris ces expériences que *pour des essais très-éloignés de le satisfaire*, & que cela étoit dit si clairement dans ses *Mémoires physico-chymiques*, *qu'il étoit étonné que je ne l'eus pas remarqué*. Une aussi grande inadvertence, & qui devoit, si elle étoit fondée, exciter en moi une crainte fondée qu'on ne me soupçonnât d'avoir senti quelque desir de trouver M. *Senebier* en défaut, deman-

* Je crois être parvenu à sauver de cette proscription générale au moins l'eudiomètre de mon ami M. *Fontana*, par un Mémoire imprimé dans le Journal de Physique du mois de mai 1785, Tome XXVI, p. 339. Ce Mémoire fait partie du second volume de mes *Nouvelles Expériences*. J'ai vu par expérience, étant en France en 1788 & 1789, la fâcheuse impression que cette proscription de M. *Senebier* avoit faite dans l'esprit de beaucoup de Physiciens François, contre les eudiomètres à air nitreux.

S'il eſt déſagréable au ſuprême degré de ſe voir enveloppé malgré ſoi dans une querelle publique, pour

---

doit une réparation de ma part, ſi la charge étoit juſte, comme je ne pouvois en douter après la lecture de cette lettre, & je lui préparai cette ſatisfaction. Mais lorſque je trouvai que cette eſpèce d'imputation n'avoit aucun fondement, & que dans les trois volumes des *Mémoires phyſico-chymiques*, il n'étoit dit nulle part, ni même inſinué, que la foule d'expériences détaillées dans le premier volume avoit été regardée par l'auteur comme autant de problêmes, ou comme des *eſſais très-éloignés de le ſatisfaire*, je m'écriai ſur le champ dans une émotion :

Semper ego auditor tantum? numquam ne reponam
Vexatus toties?

Très-ſenſible à l'étrange manière dont ce ſavant venoit d'en agir avec moi, malgré l'honnêteté & les égards que je lui avois montrés après en avoir été attaqué vivement ſans la moindre provocation de ma part, je lui envoyai en réponſe à ſa lettre quelques réflexions que je fis imprimer en langue françoiſe à la fin du ſecond volume de la ſeconde édition de mes *Mélanges*, traduits par M. *Molitor*, qui alloient ſortir de la preſſe dans ce moment. Ces réflexions n'ont jamais paru dans aucun autre ouvrage. Quelques phraſes contenues dans ces réflexions ont déplu à M. *Senebier*. Je lui ſignifiois que la conſervation de mon honneur ne me permettoit pas de ſouffrir avec indifférence des attaques réitérées, & ſur-tout des inſinuations qui ne pouvoient que jetter du louche ſur ma manière d'agir vis-à-vis de lui, & que ſi je n'avois pas repouſſé d'abord ſon ouvrage polémique, *Mémoires phyſico-chymiques*, c'étoit par égard pour lui & par l'averſion que j'avois pour les écrits polémiques, *& nullement par défaut d'armes pour les meſurer avec les ſiennes ; que ſi j'avois poſſédé ſon irritabilité* (il m'écrivit ladite lettre, ſuivant toute apparence, le jour même qu'il avoit lu mon Mémoire dans le Journal de Phyſique), *j'aurois pu lui montrer, que bien loin d'avoir trouvé, comme il le prétend, ce grand nombre d'erreurs, il en avoit commis lui-même de telles, qu'il me paroiſſoit étonnant qu'un obſervateur un tant ſoit peu attentif pût les commettre.* J'en alléguois quelques exemples. J'ajoutois à cette remarque, *que* M. Senebier *auroit, ſelon mon avis, agi plus noblement, s'il fût convenu avec candeur tout ſimplement qu'il s'étoit trompé, plutôt que de chercher à s'excuſer publiquement à mes dépens.* Je finiſſois ces remarques, en diſant *que je témoignerai toujours ma reconnoiſſance à quiconque rectifiera mes erreurs, pourvu qu'il ne montre aucune aigreur par des expreſſions offenſantes, qui ne ſervent qu'à déceler une ame jalouſe & trop épriſe d'elle-même, & pourvu qu'il n'emploie aucun détour ou ſophiſme pour*

des travaux qui devoient nous concilier la bienveillance de tout honnête homme, ſur-tout avec *un perſonnage vénérable*, un miniſtre de la paix & de la vérité, à qui, même après en avoir été offenſé, on a témoigné des égards au-delà de ſes devoirs; on ſent au moins quelque ſatisfaction de pouvoir dire avec Horace, dans la conviction intime de n'avoir rien à ſe reprocher :

Hic murus ahæneus eſto
Nil conſcire ſibi, nulla palleſcere culpa.

D'après ce principe, je crois de mon devoir de me laver de deux *imputations* que M. *Senebier* m'accuſe de lui avoir faites dans les réflexions dont je viens de parler dans la note. Quoiqu'il ſoit aſſez difficile de comprendre clairement par la *réfutation* de M. *Senebier*, en quoi conſiſtent ces ſoi-diſantes *imputations*, je crois cependant pouvoir au moins deviner avec quelque probabilité que la première conſiſte en ce que j'ai inſinué aſſez ouvertement, que ſes *Mémoires phyſico-chymiques* ſont un ouvrage polémique, ou, en d'autres termes, une critique de mes *Expériences ſur les végétaux*, publiées trois ans auparavant. Le Docteur *Crell* l'avoit déjà annoncé, ainſi que le Profeſſeur *Storr*, comme tel publiquement,

---

s'approprier l'honneur de mes découvertes. Voilà toutes les expreſſions contenues dans cette pièce, qui ont pu déplaire à M. *Senebier*, s'il a pris la dernière remarque générale comme applicable à lui-même, ce que je n'ai pu empêcher; & s'il a trouvé qu'elle s'adaptoit très-bien à ſa façon d'agir avec moi, ce que je n'ai pas dit, elle a certainement dû lui avoir éte très-déſagréable, comme le ſont toujours de fortes vérités, parce que *obſequium amicos, veritas odium parit.* D'ailleurs, on peut commettre une indiſcrétion ſans en avoir eu l'envie, & je veux bien croire que M. *Senebier*, en voulant s'attribuer autant d'honneur qu'il pouvoit, n'a eu aucunement l'intention de m'offenſer. Ces phraſes, jointes à la note qui ſe trouve page xliij de la Préface du premier volume (nouvelle édition) de cet ouvrage, ſont, autant que je puis me ſouvenir, toutes celles qui ont pu raiſonnablement être déſagréables à M. *Senebier*, & dont il ſoutient, par une multiplication à l'infini, *tous mes ouvrages être inondés*, quoiqu'il y en ait où ſon nom n'eſt pas même exprimé, par exemple, le premier volume de mes *Nouvelles Expériences & Obſervations ſur divers objets de Phyſique*, imprimés chez BARROIS le jeune en 1785.

long-temps même avant que l'ouvrage parût. Il réfute cette assertion en y appliquant tout nettement la négative ; & vraiment cette manière de se disculper est laconique & nullement embarrassante : on doit croire un homme sur sa parole : *αὐτὸς ἔφα.*

La seconde imputation pretendue est peut-être encore plus difficile à trouver que la première ; je crois pourtant, *salvo errore*, qu'elle consiste à-peu-près en ce que j'insinuois dans mesdites remarques sur sa lettre, qu'il devoit avoir été instruit de ma part dans le courant de l'été 1783, par le moyen du Chevalier *Landriani*, que les plantes exposées au soleil dans l'eau de source légérement acidulée par les acides minéraux, fournissent toujours un air très-pur, que M. *Senebier* avoit pris malheureusement pour *un air très-mauvais*. Il remplit treize pages pour prouver que cette information ne lui a jamais été faite, & qu'il avoit reconnu son erreur à cet égard sans mon secours, & même un peu avant la publication de ses *Mémoires physico-chymiques*. Je l'en félicite de tout mon cœur. Une misère semblable traitée avec autant de chaleur & nullement digne de l'attention du lecteur, n'exigeroit pour toute réponse que le silence ou le mépris ; mais comme M. *Senebier* paroît de nouveau vouloir saisir l'occasion de jetter du louche sur ma façon d'agir vis-à-vis de lui, & cela en publiant l'extrait d'une lettre confidentielle du Chevalier *Landriani*, il me convient de faire appercevoir le fond de cette tracasserie insipide, afin qu'on puisse voir l'effet que peuvent avoir des politesses & des ménagemens, lorsqu'on a à faire avec des caractères qu'on ne connoît pas au fond.

Le Docteur *Crell* avoit publié, dans la sixième partie de son excellent Journal de Chymie, page 147, une lettre que le Professeur *Storr*, en venant de Genève, où il avoit lié connoissance avec M. *Senebier*, lui avoit écrite, & dans laquelle il annonçoit (comme je l'ai déjà dit dans la Préface), *que M. Senebier s'occupoit à composer un ouvrage, dans lequel il démontreroit clairement que le livre de M.* Ingen-Housz *sur les végétaux, est à chaque page rempli de fautes & d'erreurs*.... Cette nouvelle étoit déjà répandue dans toute l'Europe, & plusieurs amis m'en avoient instruit, avant que j'en eus trouvé la confir-

mation dans le Journal de M. *Crell*, qui, en communiquant cette lettre au public, en adouciſſoit le contenu vraiment indécent & contraire aux maximes des gens d'honneur, en y ajoutant, *qu'il lui faudroit des preuves très-fortes pour y ſouſcrire, mais que la vérité ne pourroit que gagner par de tels écrits, quoique polémiques.* Cette annonce ſcandaleuſe & peut-être ſans exemple, n'a cependant jamais été déſavouée par M. *Senebier*, de la bouche de qui le Profeſſeur *Storr* paroît avoir puiſé ſon aſſertion; & celui qui comparera avec la lettre du Docteur *Storr* les pages 4 & 5 du premier volume des *Mémoires phyſico-chymiques*, & ſur-tout les pages 54 & 55, & nommément la dernière phraſe de la page 55, ne pourra guère douter que le Profeſſeur *Storr* ait puiſé la nouvelle à la ſource, en ſe ſervant même des expreſſions de M. *Senebier*.

Ma curioſité de voir paroître un ouvrage annoncé d'un ton ſi menaçant, fut ſatisfaite au commencement de 1783, lorſque M. *Lamberthengi*, l'ami intime du Chevalier *Lardriani*, m'en apporta un exemplaire qu'il venoit de recevoir de ſon ami. Il me dit en même temps de la part de M. *Senebier*, que n'ayant pas exécuté le deſſein qu'il avoit eu de me communiquer le contenu de ſon ouvrage avant de le mettre ſous preſſe, il deſiroit cependant d'en ſavoir mon jugement. Après avoir lu le premier volume, j'informai M. *Lamberthengi*, que quoique cet ouvrage fût une critique ſévère du mien, je reſpectois cependant trop ſon auteur pour vouloir répondre à l'attaque, & qu'au lieu de le faire publiquement, je le priois de faire ſavoir à M. *Senebier*, que ſes expériences avoient été, ſelon mon opinion, faites avec des inſtrumens trop petits, & qu'il devoit les répéter toutes, en prenant, au lieu d'une ſeule feuille, des plantes entières, ou au moins des branches; & qu'au reſte, je croyois ſes expériences & ſes raiſons inſuffiſantes pour rejetter l'influence méphitique nocturne des plantes ſur l'air. Je fis en même temps remarquer à M. *Lamberthengi*, pluſieurs inadvertences dans l'ouvrage en queſtion. Le meſſage fut fait, & un billet de ma main contenant quelques réflexions ſur la petiteſſe de ſes inſtrumens, lui fut envoyé à mon inſu. Je reçus une réponſe de M. *Senebier*, qui me fit prier, par le moyen

de ces mêmes amis, de vouloir lui communiquer par écrit ma manière de faire certaines expériences, promettant de révoquer son jugement en cas qu'il pût reconnoître quelque erreur. Comme j'avois décrit clairement la façon de faire ces expériences, je proposai (au lieu de répondre par écrit à M. *Senebier*) à M. *Lamberthengi* de lui montrer toutes les expériences qu'il desiroit de voir, & de les changer selon ses propres observations, pour les communiquer ensuite à M. *Senebier*, de la manière qu'il le jugeroit à-propos. Après avoir vu ce qu'il avoit desiré, il en informa M. *Senebier*, en lui assurant d'un ton très-ferme, qu'il croyoit mes expériences concluantes. La chose en resta-là, & je n'ai plus reçu depuis aucun message de la part de ce savant. Dans le mois de mai 1783, je proposai à M. *Lamberthengi*, en le trouvant par hasard au jardin botanique, de lui montrer quelques expériences faites avec des plantes exposées au soleil dans les eaux légérement acidulées par des acides minéraux & dans des eaux saturées d'air fixe, afin de l'engager à communiquer encore de ma part à M. *Senebier*, le résultat de ces expériences (que M. *Lamberthengi* ne m'avoit pas requis de lui montrer), comme contraire au résultat que M. *Senebier* en avoit obtenu. C'étoit encore par pure politesse & par égard pour ce savant, que je m'empressai de lui faire connoître d'une manière si amicale cette inadvertence. Je croyois que ce trait de générosité lui prouveroit que j'étois bien éloigné de vouloir repousser publiquement l'attaque ouverte qu'il avoit livrée à mon ouvrage, sans y avoir été provoqué. M. *Lamberthengi* s'engagea de faire encore de ma part, cette communication à M. *Senebier*, comme il en avoit déjà agi précédemment.

Il me fit savoir quelques semaines après, qu'il en avoit écrit à M. *Landriani*; & c'est d'après l'assurance qu'il m'en a donnée par un écrit de sa propre main, que je croyois être en droit de dire ouvertement que cette communication devoit lui avoir été faite, comme les communications précédentes l'avoient été. Malgré cela, il n'étoit pas impossible qu'il y eût de l'oubli de l'un ou de l'autre côté, dans une affaire d'une si petite conséquence, & qui s'étoit passée deux ans auparavant. Quoi qu'il en soit, l'écrit de M. *Lamberthengi* suffisoit pour

ma juſtification ; & je crois que M. *Senebier* auroit agi plus noblement, s'il s'étoit abſtenu de jetter du louche ſur la bonne-foi de M. *Lamberthengi* & de moi, par la publication d'un texte tiré d'une lettre écrite dans un moment de zèle pour défendre la cauſe de M. *Senebier*. J'avois d'autant plus de droit à cette diſcrétion de ſa part, que j'avois prié expreſſément M. *Landriani* de vouloir bien, par ſes bons conſeils, prévenir que M. *Senebier* ne s'avisât, dans un accès d'irritabilité, de faire quelques réflexions ou tournures de phraſe, qui pourroient donner à entendre que nous n'avions pas agi de bonne-foi. Ainſi, M. *Lamberthengi* & moi, nous avons été aſſez mal payés de nos honnêtetés, ainſi que de nos communications amicales faites à la requiſition de M. *Senebier* lui-même.

Je finis cette tracaſſerie inſipide, dans la ferme eſpérance que je n'y reviendrai plus. Je reſpecte trop mon lecteur pour l'en occuper de nouveau.

F I N.

TABLE

TABLE
DES MATIERES
CONTENUES DANS CE VOLUME.

A.

Acacia. Ses siliques fourniſſent de l'air au ſoleil, page 224
L'air produit par ſes feuilles examiné, *ibid.*
Acer campeſtris. Ne fournit pas un air fort pur. 57
Achard (M.) confirme l'influence de l'électricité ſur la végétation, 249
Acide aérien. Voyez *Air fixe.*
Acides. Propriétés de l'eau imprégnée d'un acide pour en obtenir de l'air vital par les plantes au ſoleil, 265
Cauſe de l'incertitude du réſultat de ces expériences, 293
Acide carbonique. Ce que c'eſt, 147, 150, xxxv.
Acide carbonique. Voyez *air fixe.*
Acide microſcmique. Voyez *acide phoſphorique.*
Acides minéraux. Effet que ces acides ont ſur les plantes expoſées au ſoleil, 279
Acides minéraux. Obſervations de M. *Senebier* ſur leurs effets ſur les plantes expoſées au ſoleil, xxj
Acides minéraux. Leur effet nuiſible ſur les végétaux, ſelon M. *Senebier*, 274
Théorie de cet effet, indiquée, 275 & ſuiv.
Acide nitreux. S'engendre de lui-même dans la terre, 110
Acide phoſphorique. Son effet ſur les plantes au ſoleil, 279
Acides végétaux. Leur effet ſur les végétaux au ſoleil, *ibid.*
Acide vitriolique. Mêlé à l'eau diſtillée, fait périr les plantes, 79
Employé par l'Auteur pour aciduler l'eau dans les expériences avec les plantes, 457.

Acide vitriolique. Quantité qu'il en faut pour rendre l'eau propre à fournir par les plantes de l'air vital, 279
Agave. Remarques ſur ſa nature dans nos expériences, 440
Agave. Comment cette plante peut croître entre les rochers ſecs, 158
Agave. Quantité & qualité de ſon air obtenu par l'ébullition, 173
Agave. Les feuilles de cette plante fourniſſent au ſoleil des jets continuels d'air vital qui s'échappe du milieu même de leur parenchyme, xvj, 176
Air (l') eſt néceſſaire à la vie des plantes, 162
Air. Tout air mortel pour les plantes l'eſt auſſi pour les animaux, 427
Air. Le renouvellement d'air eſt favorable à la végétation, 30
Air. Sa tranſparence eſt un obſtacle à la démonſtration de l'émanation aérienne des plantes, 326
Air. Evaluation de la quantité d'air que les plantes tranſpirent jour & nuit, 123
Air. Probabilité du changement de l'eau en air, 192-398,
Air. Contient toujours une grande quantité d'humidité, 157
Air. Ce que le froid & la chaleur font à ſon union avec l'eau, 154
Air. Il n'y a que deux eſpèces d'air qui puiſſent entretenir la vie des animaux, xxxv
Air (l') eſt méphitiſé de la même manière par les animaux que par les plantes, xxxvj, 132
Air. Les végétaux en contiennent, 92
Air. Les plantes en abſorbent & en tranſpirent, 137
Air des plantes eſt très-altérable par la plus petite cauſe, 400
Air (l') des plantes ſe renouvelle inceſſamment jour & nuit, 92, 94 & ſuiv. 123, 175, 186, 405
Air (l') qu'on obtient des plantes par l'ébullition n'exiſtoit pas tel dans les plantes, 174
Air. L'air que les plantes fourniſſent au ſoleil, étant couvertes d'eau, ne vient pas de l'eau, 94
Air. Ce qui lui arrive dans différentes circonſtances étant enfermé avec des plantes, 328

Remarques sur la grande attention que ces sortes d'expériences exigent, 324-337
Air. Ce qui arrive à l'air enfermé avec des plantes sur du mercure, 143
Air, enfermé avec une plante sur du mercure à l'obscurité, diminue de volume, parce que la plante en absorbe, & produit de l'air fixe, qui s'absorbe en partie dans l'humidité qu'elle exhale, 125
Air. Remarques sur les différentes méthodes de l'essayer comparées entre elles, 342, 350, 360
Air. La méthode de l'examiner par le foie de soufre mise à l'épreuve. 350
Manière de l'essayer par le mêlange du soufre & de la limaille de fer, *ibid.*
Air. Effet particulier de différens airs sur la végétation, 424
Air (l') sert de ciment aux corps solides, xxxv
Air (l') est-il un ingrédient nécessaire à l'eau? 154
Air commun. Ses principes constitutifs, xliv, 146
Air commun, est l'élément commun de tous les êtres organisés, xxxiij
Air commun. Soin de la nature pour tenir sa bonté médiocre; la cause finale de ce soin, 111, 128 & suiv.
Air commun. Une grande pureté seroit nuisible, 129
Air commun. Il n'y a qu'un quart de sa substance qui est le soutien de la vie, xxxv
Air commun. Cause de la mort d'une plante enfermée dans cet air, 10 & suiv.
Air déphlogistiqué. Voyez *air vital.*
Air fixe. De quoi il est composé, selon M. *Lavoisier*, 150
Air fixe. Moyen aisé de l'obtenir tout pur, 68
Air fixe, est souvent une décomposition de l'air respirable, 444
Air fixe. Quel est, selon le nouveau système, son origine dans les acides de végétaux, xlviij
Air fixe. Son utilité dans la végétation, 419
Air fixe, est un acide vague, 110
Peut se changer en tout autre acide, *ibid.*
Air fixe. Etant répandu en grande abondance dans une chambre, disparoît bientôt, 70
Air fixe. Les plantes bien végétantes n'en contiennent pas, 149

Air fixe, accélère la mort d'une plante à l'obſcurité, xxxviij, 228
Air fixe, ne rend pas meilleurs les airs nuiſibles pour les végétaux, 72, 229, 430
Air fixe (l') eſt mortel pour les plantes, 431
Air fixe. Les plantes le changent en air indiſſoluble dans l'eau, ou l'abſorbent au ſoleil, 70, 71, 77, 227
Air fixe. Sa préſence ſeule fait périr les plantes enfermées dans l'air vital ; mais elle ſeule ne les fait pas périr étant enfermées dans l'air commun, xxxvj, 11 & ſuiv. 76
Air fixe qu'on trouve dans l'air renfermé avec une plante eſt-il une évaporation de la plante ou une décompoſition de l'air reſpirable, 51
Air fixe, n'eſt pas contenu dans l'eau de pluie, de la roſée, ni dans celle qui eſt ſuſpendue dans l'air commun, 73, 316
Air fixe, eſt produit par les plantes à l'obſcurité, 228-446
Cette production a probablement une grande utilité, 105
Air fixe eſt produit, dans toutes leurs ſituations, par les fleurs, fruits & racines, 109
Air fixe. Les plantes en évaporent dans l'obſcurité, 142-399
Air fixe. Pourquoi on ne ſauroit s'appercevoir à l'air libre que les végétaux en évaporent pendant la nuit ou à l'ombre, 64
Air fixe. Les plantes changent les airs communs, vitaux, phlogiſtiques & inflammables, entiérement en air fixe, lorſqu'elles ne jouiſſent pas du ſoleil, 51, 144, 146-232
Air fixe, n'eſt pas le produit d'un mêlange d'air vital & phlogiſtiqué, 108
Air fixe, ne fait qu'environ $\frac{1}{100}$ de l'air commun, ſelon M. *Lavoiſier*. xliv, 146
Air fixe (l') mêlé avec de l'eau diſtillée ou bouillie, fournit un air vital très-pur par le moyen des plantes, 283
Air fixe. L'eau de ſource imprégnée d'air fixe accélère-t-elle la végétation, 77, 79, 227, 387
Méthode de faire de telles expériences, propoſée, 391

Air fixe. Comparaiſon de l'air obtenu de différentes plantes dans l'eau pure & dans l'eau aérée, 207 & ſuiv.
Air fixe. Remarques particulières ſur l'effet qu'il a ſur différens végétaux expoſés au ſoleil dans les eaux qui en ſont imprégnées, 265, 283 & ſuiv. 392 & ſuiv.
Air fixe. L'eau qui en eſt trop chargée trouble l'élaboration de l'air vital dans les végétaux, 177
Air fixe. L'effet de l'eau *ſaturée* d'air fixe au ſoleil, 406
Cet effet eſt incertain, 383
Raiſon de cette incertitude, 229-392
Air fixe. La plupart des plantes ne ſouffrent pas le contact de l'eau ſaturée ou trop chargée d'air fixe, 206, 210, 270
Air fixe, a été employé par M. *Senebier*, vraiment *dans toute ſon intenſité*, dans les expériences décrites dans ſes *Mémoires phyſico-chymiques*, xxij-xxiv, 457
Air fixe. Sa quantité plus ou moins grande décide du réſultat de certaines expériences avec les plantes dans l'eau, 408
Air inflammable, ſe produit par la putréfaction, 131
Air inflammable. Les plantes l'abſorbent, ſur-tout au ſoleil, 230, 429
L'eau l'abſorbe ſur-tout au ſoleil, 230-430
Air inflammable, eſt abſorbé ou corrigé par les plantes aquatiques, 402
Air inflammable (l') augmente la verdure des plantes, 430
Air inflammable, eſt pernicieux aux ſemences & aux plantes, 428
Air inflammable, entre dans la compoſition de l'eau, 150
Air méphitique. De quelle manière on peut le corriger par le moyen des plantes, 431
Air méphitique, s'engendre dans la plante même pendant la nuit, 161-165
Air méphitique (l') que les plantes produiſent pendant la nuit eſt des plus nuiſibles aux animaux, étant concentré, 182
Air méphitique. Pourquoi les plantes en produiſent moins pendant la nuit que d'air vital pendant le jour, 397
Air nitreux. Singularité remarquable dans ſa nature, 348
Air nitreux. Deux meſures d'air nitreux ne peuvent pas ſaturer une ſeule meſure d'air vital pur, 345

Air phlogiſtiqué conſtitue $\frac{72}{100}$ de l'air commun, xliv
Air phlogiſtiqué. Comment les plantes changent l'air commun en air phlogiſtiqué, xxxvj
Air phlogiſtiqué. Les plantes le préparent tel dans leurs organes pendant la nuit, 161-165
Air phlogiſtiqué. Les plantes en évaporent à l'ombre, 399
Air phlogiſtiqué. Comment le trouver dans l'intérieur des plantes, 400 & ſuiv.
Air putride. Les plantes y périſſent, 7
Dans quelles circonſtances elles s'y ſoutiennent, *ibid.*
Air putride. Ce que c'eſt qui ſoutient les plantes enfermées dans un tel air, 197
Air reſpirable (l') eſt le ſeul ſoutien des végétaux & leur vrai élément, *ibid.*
Air vital. Ses principes conſtitutifs, xliv
Air vital. De quoi il eſt compoſé, ſelon M. *Lavoiſier*, 146
Air vital. Son uſage indiqué, 197
Air vital, entre dans la compoſition de l'eau, 150
Air vital, fait $\frac{28}{100}$ de l'air commun, xliv
Air vital, ſe conſerve aſſez long-temps, ſi on ne le ſecoue pas avec de l'eau, 49
Air vital. Son utilité dans la guériſon des maladies, indiquée, 201
Air vital. Prodigieuſe quantité qu'on en peut obtenir par le moyen des végétaux, 191
Air vital. Evaluation de la quantité que les plantes en répandent, 392
Air vital, a moins d'affinité avec l'eau que l'air commun, 179
Air vital, eſt le *pabulum vitæ* des animaux & des végétaux, xxxvij
Air vital, n'eſt pas un air élémentaire, 445
Air vital. Changement qu'il ſubit par les plantes à l'obſcurité, 434-445
Air vital, ſe décompoſe par les plantes à l'obſcurité plus promptement que l'air commun, 444
Air vital. Comment il ſe produit dans les plantes ſelon le nouveau ſyſtême, xlviij
Air vital (l') que les plantes évaporent au ſoleil eſt d'une pureté très-exquiſe, 182-185
Air vital, eſt-il produit par les plantes, en changeant en cet air au ſoleil l'eau dont elles ſont couvertes? 192

Air vital. Cauſe finale de ſa production par le moyen des plantes, 130
Air vital. Remarques ſur ce que les plantes n'élaborent de l'air vital qu'au ſoleil, 130
Air vital qu'on obtient des plantes provient des plantes même, & non pas de l'eau, 270
Air vital, diffère en pureté, ſelon que la ſurface ſupérieure ou inférieure des feuilles ſe trouve expoſée au ſoleil, 193
Air vital. Preuve de ſon élaboration dans l'intérieur de la ſubſtance même de la plante, xvj, 124, 176, 178, 214-370 & ſuiv.
Air vital. Preuves particulières qu'il eſt élaboré dans la ſubſtance même des végétaux, 161 & ſuiv.
Air vital ſort de certaines plantes avec une eſpèce d'exploſion ou par bonds, 176
Air vital, eſt plus décompoſé par les plantes à l'ombre que l'air commun, 49
Air vital, eſt-il une vuidange des végétaux? 171-396
Air vital (l') ſort des feuilles dans l'eau étant très-froide, 395
Air vital. Différence de la force avec laquelle il ſe fait jour en ſortant des feuilles, 176
Air vital, expoſé à l'influence nocturne d'une plante, ſe trouve encore déphlogiſtiqué, lorſqu'on le purifie de l'acide aérien, 445
Air vital. La quantité de cet air produite par les plantes ſurpaſſe celle de l'air méphitique, & pourquoi, 397
Air vital. Pourquoi l'air atmoſphérique ne ſauroit devenir un air pur, 200
Air vital. Les plantes en évaporent à l'air libre une plus grande quantité que lorſqu'elles ſont couvertes d'eau, 80
Air vital eſt plus favorable à la végétation que l'air commun, 13-432,
Air vital, eſt un antidote contre le contact des airs nuiſibles aux plantes, 20 & ſuiv.
Air vital. Les plantes y vivent plus long-temps que dans l'air commun, 9. Et pourquoi, xxxvj-433
Air vital. Moyen d'y faire vivre une plante pendant long-temps, xxxvj, 11, 76, 435

Air vital. Les plantes n'y meurent pas par la même cause que dans l'air commun, xxxvj, 10, 76, 434.
C'est l'air fixe qui les y tue, 76
Air vital. Différence de son effet & de celui de l'air commun sur les plantes & les animaux, xxxvj
Air vital. Incertitude de sa bonté, par quelque moyen qu'on l'obtienne, 343
Alun (l') favorise la production d'air vital par les végétaux, 282
Ananas. Comment cette plante peut vivre parmi les rochers secs, 150
Animalcules de la matière verte (les) périssent aisément par un coup de soleil, 54
Animalcules verts. Cause finale de leur production abondante, & de leur vertu singulière de répandre de l'air vital, 112-376
Animaux. Leur économie comparée avec celle des végétaux, 234
Animaux (les) méphitisent leur élément, l'air, en tout temps. Cette loi a cependant une exception, 132
Animaux (les) méphitisent l'air comme les végétaux, xxxij, xxxvj
Animaux. Il y en a qui fournissent de l'air vital au soleil, 132
Cause finale de ce phénomène, *ibid.*
Animaux (les) ne pourroient subsister, si l'atmosphère n'étoit que de l'air vital, 200
Animaux (les), comme les plantes, méphitisent l'air plus étant vigoureux qu'étant malades ou morts. Raison de ce phénomène, 416
Animaux. Vraie cause de leur mort dans l'air déphlogistiqué, xxxvj
Animaux. Plusieurs animaux gelés reprennent leur vie, 217
Animaux crustacés. Leurs débris constituent des montagnes entières, 204
Araignées. Leur façon de dormir, 240
Atmosphère (l') est un chaos de différens ingrédiens, xxiv-203
Atmosphère (l') est l'élément commun des animaux & des végétaux, xxxiij-197.
Atmosphère (l') est la source de tous les êtres organisés, 204.

Atmoſphère (l') fournit tout ce que les plantes ont beſoin, xxxiv-305
Atmoſphère. Comment on peut en dégager l'eau, 317
Atmoſphère. Son poids ou preſſion ſur nos corps, 325
Atmoſphère. La précipitation de ſon humidité produit de grands phénomènes, 152
Atmoſphère. Conjecture ſur la cauſe finale de tant de ſources du méphitiſme qui ſe répand dans l'atmoſphère, 200
Atmoſphère. Sa bonté moyenne eſt plus avantageuſe que ne ſeroit une grande pureté, 129
Atmoſphère. Conſéquences terribles qui réſulteroient d'une trop grande pureté de l'atmoſphère, 200
Atriplex laciniata. Qualité de l'air qu'elle fournit dans l'eau aérée, 289
Azote. Ce que c'eſt, xxxv-146
Azote. Comment il ſe produit par les plantes, xxxvj

B.

Barneveld (van, M.). Remarques ſur un de ſes Mémoires, ix
Becabunga. On en exprime quelquefois un air meilleur que l'air commun, 313
Becabunga. Ses racines ſont une exception parmi les racines des autres plantes, 224
Bergman (M.) n'admet aucun air fixe dans la neige & la pluie, 316
Bertholon (l'abbé) cite les expériences électriques faites ſur la ſenſitive, 262
Bertholon (l'abbé). Son autorité alléguée, 248
Bertholon (l'abbé) attribue la vertu fertiliſante des pluies orageuſes à leur électricité, 72
Bewley (le docteur) a pris, par erreur, une conferve pour la vraie matière verte du docteur *Prieſtley*, 366
Bile. La bile en putréfaction produit des inſectes verts, 132
Bonnet (M.) Sa découverte ſur l'étiolement des plantes, 27
Bouillie (l'eau). Pourquoi les plantes y périſſent, 202 & ſuiv.
Boyle admet de l'air dans les plantes, 325

Boyle. Son expérience faite avec une branche de saule; 305
Brouillard sec de 1783. Commençoit le 18 de juin, 53
Fertilité particulière causée par ce brouillard, 54
Fut favorable aux expériences avec les plantes, *ibid.*
Brouillard sec de 1783. Expériences faites pendant ce brouillard, 302
Brouillard sec de l'année 1783. Air obtenu pendant ce brouillard de différens fruits & racines, 222 & suiv.
Bulles d'air. Leurs variétés sur différentes plantes remarquées par l'auteur, xxx-194
Bulles d'air. Différence de la force avec laquelle elles se forment sur différentes plantes, 176 & suiv.

C.

Cacalia anteuphorbium. Plante très-propre à être enfermée dans le vuide sur du mercure, 85, 124-142
Cacalia anteuphorbium vit sans eau, 307
Cacalia anteuphorbium fournit dans le vuide de l'air vital au soleil, & de l'air méphitique dans l'obscurité, 327
Cacalia anteuphorbium. Son effet sur une petite quantité d'air au soleil, 423
Cactus grandiflorus. Ses fleurs s'ouvrent au coucher du soleil, 244
Cactus grandiflorus. Son effet sur une petite quantité d'air au soleil, 423
Cactus grandiflorus. Comment ces sortes de plantes vivent dans les rochers secs, 158
Calendula. Son effet méphitique en une heure & demie observé, xl
Caleppi (le Comte *de*) fut témoin des expériences électriques faites à Vienne sur la *Mimosa pudica*, 264
Calorique. Ce que c'est, xlv
Capsules séminales. Pouvoir particulier de quelques-unes sur l'air qu'elles contiennent, 217 & suiv.
Capsules séminales. L'air qu'elles renferment est de l'air commun, 61
Capsules séminales (les) de certaines plantes ont un

pouvoir remarquable sur l'air qu'elles renferment, tant au soleil qu'à l'ombre, 61
Carbone. Ce que c'est, 150
Carbonique (acide). Voyez *air fixe.*
Cardiospermum Halicacabum, Pouvoir que ses capsules séminales exercent au soleil & à l'ombre sur l'air qu'elles renferment, 61
Cardiospermum Halicacabum. Grand pouvoir de ses capsules de méphitiser l'air dans l'obscurité, 217 & suiv.
Elles purifient l'air au soleil, *ibid.*
Carotte jaune (une) méphitise l'air au soleil, tandis que son feuillage le corrige, xxxviij
Carottes jaunes (les) ont un grand pouvoir pour changer en air fixe les autres airs, 149
Carottes jaunes (les) méphitisent l'air, même en hiver, très-fortement, 219
Cavallo (M.) révoque en doute l'élaboration d'air par les plantes, 138
Cavallo (M.). Son opinion sur l'origine de l'air obtenu des plantes au soleil sous l'eau, 91
Cavendish (M.) a composé & décomposé l'eau, xxxv
Cause finale du méphitisme que l'air atmosphérique souffre en été par un grand nombre de procédés de la nature, 127
César. Voyez *Jules César.*
Chair. La chair putride produit des insectes verts, 132
Chaleur. Sa production selon M. *Lavoisier*, 147
Chaleur. Son effet sur la germination des semences, 424
Chaleur. Effet de la chaleur artificielle sur les feuilles couvertes d'eau, 371
Chaleur (la) contribue-t-elle à l'élaboration de l'air vital par les plantes, 57, 167, 170
Chaleur. Les plantes en produisent comme les animaux, 234
Chaleur (la) des climats chauds est défavorable à nos expériences, 167
Chaleur. Phénomène produit par l'air chaud après une gelée, 156
Chameau. Sa façon de prendre le repos, 240
Chaos. L'air atmosphérique est un vrai chaos, 203
Charbonneuse (substance). Un des principes de la végétation selon le nouveau système, xlviij

Charbonneuſe (ſubſtance). Son exiſtence dans les plantes révoquée en doute, xlix
Chataignes ſauvages. Examen de l'air obtenu par leur moyen, 223, 225
Chataignée ſauvage. Différence d'air obtenu de ſes feuilles en expoſant leur ſurface vernie ou veloutée au ſoleil, 194
Chauve-ſouris (la), prend ſon repos pendant le jour, 243
Chenilles (les) étant gelées reprennent leur vie, 217
Chou. Obſervation du docteur *Prieſtley* ſur l'effet d'une feuille fraîche d'un chou ſur l'air enfermé avec elle, xix-404
Clematis virgineana. Expérience tentée avec cette plante, 65
Climats. Influence notable des divers climats ſur le réſultat de nos expériences, 167, 441
Climats chauds (les), ſont moins favorables à nos expériences que les tempérés, 30, 53, 213 & ſuiv.
Climats chauds. Comment on peut s'y tromper dans les expériences avec les végétaux, 190
Colutea arboreſcens. Pouvoir que ſes capſules ſéminales ont au ſoleil & à l'ombre ſur l'air qu'elles renferment, 61, 218.
Combuſtion. Sa théorie ſelon M. Lavoiſier, 147
Concombres. Examen de l'air obtenu des concombres, 221
Conferva rivularis. Manière de s'en ſervir dans ces expériences, 178
Conferva rivularis. Beau ſpectacle des bulles d'air qu'elle forme. *ibid.*
Conferva rivularis. Périt aiſément par un coup de ſoleil, 54
Conferva rivularis. Degrés de pureté de l'air qu'on en peut obtenir, 183
Conferva. Priſe par erreur pour la matière verte du docteur Prieſtley, 134 & ſuiv.
Conferva rivularis. Imprègne l'eau, qu'on a dépouillée de tout air, tellement d'air déphlogiſtiqué au ſoleil, qu'elle mouſſe comme le vin de Champagne, 269
Conferva rivularis. Fournit l'air déphlogiſtiqué de ſa propre ſubſtance, 270
Conferva rivularis. Ne ſouffre pas le contact d'une eau aérée, 422

Conferva rivularis. Fournit un air plus pur dans l'
privée de tout air que dans l'eau de ſource, rai
de cela, 268 & ſuiv.
Conferva rivularis. Les conferves, étant ſéchées ou broyées, fourniſſent dans l'eau de ſource un air méphitique, 216
Conferva rivularis. Effet d'une chaleur douce ſur ce végétal, 169
Cornus maſcula. Son fruit fournit de l'air méphitique au ſoleil, 232
Coton. Ses filamens n'ont aucune vertu d'attirer l'air de l'eau, 361 & ſuiv.
Crell (le docteur) annonça la critique de M. *Senebier*, x, 460-461
Creſſon (les plantes de). Leur effet ſur l'air pendant le jour & pendant la nuit, 143
Creſſon (ſemences de). Leur utilité dans les expériences, 2
Cucurbita pepo. Le ſoleil épuiſe ſes forces, 243-311
Cucurbita pepo. Poids conſidérable d'une de ces plantes provenue d'une ſeule ſemence, 306
Curioſité (la) eſt naturelle à l'homme, xxix

D.

Déphlogiſtiqué (air), eſt très-ſalutaire aux végétaux, 1
Déphlogiſtiqué (air), eſt nuiſible aux végétaux, ſelon MM. *Sheele* & *Prieſtley*, 171
Déphlogiſtiqué (air). Eſt changé par les plantes en air fixe à l'obſcurité, 146
Déphlogiſtiqué (air). Voyez *air vital.*
Digeſtion (la) des alimens ſe fait mieux ſur mer & dans le temps de la gelée, 201
Diſtillée (l'eau). Son contact n'eſt pas nuiſible aux plantes, 205
Diſtillée (eau). Pourquoi les plantes y périſſent, 202 & ſuiv.
Duhamel. Expérience importante de ce Savant ſur la végétation, 159
Duvarnier (M.). Sa critique ſur la lettre de M. *Schwanhardt*, 247

E.

Eau. Son uſage dans la végétation, 306
Eau (l') eſt un ingrédient naturel de l'air, 157
Eau (l') peut être dépouillée de tout air, 154
Eau. De quoi elle eſt compoſée, ſelon M. *Lavoiſier*, 150
Eau. Probabilité du changement d'eau en air, 191
Eau. La doctrine nouvelle ſur ſa compoſition s'accrédite de plus en plus en France, 154
S'accorde-t-elle avec certaines expériences? 146
Eau. Opinion de M. *de la Métherie* ſur ſa compoſition & décompoſition, xlix
Eau. Les plantes couvertes d'eau en abſorbent de l'air, 93 - 178
Eau. Air qu'on en obtient après que les plantes y ont ſéjourné pendant le jour & pendant la nuit, 179 & ſuiv.
Eau (l') ſe change en air par la végétation, 398
Eau. Conſidérations ſur ſa gravité ſpécifique dans certaines expériences, 394
Eau. Son effet ſur les plantes couvertes d'eau & miſes au ſoleil, 395
Eau (l') met un obſtacle à l'iſſue de l'air des végétaux, 394
Eau. Certaines eaux contiennent un air ſupérieur en pureté à l'air commun, 385
Eau (l') échauffée au feu abandonne ſon air, 364
Eau. La différence de l'eau qu'on emploie varie le réſultat des expériences avec les plantes, 322
Eau. On ne peut démontrer l'exiſtence d'une émanation aérienne des plantes en les couvrant d'eau, 321
Eau. Manière de la ſoutirer de l'air atmoſphérique, 317
Eau. Ni l'eau de pluie, ni celle qui eſt ſuſpendue dans l'air, ne contient de l'air fixe, 73, 109, 316
Eau. Quelques plantes vivent ſans eau, 307
Théorie de ce phénomène, 308
Eau. Les plantes la ſaturent d'air vital au ſoleil, 93
Eau (l') dépouillée de tout air tue les plantes, 162

Eau. L'eau dont on a chaſſé tout air eſt encore propre à faire élaborer de l'air vital par certaines plantes, 94
Eau (l') abſorbe beaucoup d'air inflammable au ſoleil, 230
Eau (l') privée de tout air entretient très-bien la vie des plantes, en baignant leurs racines, 205
Eau. Les expériences faites avec des plantes couvertes d'eau ne ſont pas démonſtratives, 175 & ſuiv. 386
Eau (l') qui fait périr des plantes qu'on y tient ſubmergées, devient capable d'entretenir la vie de nouvelles plantes, 205
Eau. Ce que le froid & la chaleur font à l'union de l'eau avec l'air, 154
Eau bouillie. Effet de cette eau ſur différens végétaux au ſoleil, 267 & ſuiv.
Eau de ſource (l') eſt communément ſaturée d'air commun, 409
Eau diſtillée, eſt très-propre à la végétation, 73
Eau bouillie & diſtillée, arrêtent la production de l'air déphlogiſtiqué dans les plantes, pourquoi, 421
Eau privée d'air. Pourquoi nuiſible aux végétaux, 270
Eau privée d'air. Les plantes miſes au ſoleil dans l'eau dépouillée de tout air, y répandent un peu d'air avant de périr, 95
La même choſe arrive à l'obſcurité, *ibid.*
Eaux ſtagnantes. Les plantes aquatiques corrigent leur air, 402
Eaux ſtagnantes. Voyez *marécages.*
Eau ſaturée d'air fixe. Pourquoi elle trouble l'élaboration d'air vital dans les plantes, 271
Eau acidulée. Expériences avec ces eaux, 299-304
Eau acidulée. Raiſon de l'incertitude de l'iſſue des expériences faites avec de l'eau imprégnée d'acide aérien, 293
Eau. Propriétés de l'eau acidulée par un acide quelconque pour en obtenir de l'air vital au ſoleil par le moyen des végétaux, 265
Eau acidulée Foule d'expériences de M. *Senebier* ſur ces eaux, dont le réſultat eſt contraire à celui des expériences de l'auteur, 272 & ſuiv.
Raiſon de cette différence, propoſée, 278

Ebullition. Nature de l'air obtenu des plantes par l'ébullition, 173
Eclairs (les) précipitent l'air fixe de l'air commun, ſelon quelques Phyſiciens, 108
Economie des végétaux. Réflexions particulières ſur ce ſujet, 304
Economie. Analogie entre l'économie des plantes & des animaux, 234
Electricité, avance la végétation, ſelon pluſieurs bons Phyſiciens, 72
Electricité. Son effet ſur la germination des ſemences examiné, 424
Electricité (l') a probablement quelque influence ſur les végétaux, 260
Electricité (l') a-t-elle la faculté d'accélérer la végétation ? 250-260
Origine d'une erreur ſur ce ſujet, 447, 448, 449
Electricité. On a attribué à ſon action ſur les végétaux ce qui ne dépend que d'un pur haſard ou de certaines circonſtances. Faits qui le prouvent, 259
Electricité (l') n'a aucun pouvoir ſur la *mimoſa pudica*, 262-451
Electrique (le fluide) joue un rôle dans tous les phénomènes de la nature, 249
Electrophore (l'). Ses phénomènes s'adaptent au ſyſtême de M. *Francklin*, xlvij
Elémens (les) de la vie des animaux & des végétaux ſont les mêmes, 197-425.
Elémens (les) ſe changent les uns dans les autres, xxxiv
Emanation méphitique des plantes. Son utilité indiquée, 319
Emanation nocturne des plantes, eſt un poiſon des plus actifs, 447
Eſſais d'air. Réflexions ſur ces eſſais, 342
Eſſais d'air. Différentes méthodes d'eſſayer la bonté des airs comparées entre elles, 350-360
Eſpagne. Ses chaleurs ſont peu favorables aux expériences avec les végétaux, 30, 168, 241
Epicure. Sa doctrine ſur le changement des ſubſtances paroît être fondée, xxxiv
Epiderme des plantes. Sa corruption n'eſt pas la cauſe du méphitiſme de l'air à l'obſcurité, xxxviij

Erable

Érable, ne fournit pas un air fort pur, 57
Eſprits aériens. Folie de ceux qui prétendent converſer avec eux, 454
Etiolement des plantes. M. *Bonnet* a démontré qu'il dépendoit de l'abſence de la lumière, 27-198
Evaporation. Force de l'évaporation des plantes pendant le jour & pendant la nuit, 212
Evaporation nocturne des plantes. Sa nature déterminée, 446
Evaporation nocturne des plantes. Elle eſt conſidérable à l'air libre, 80
Evaporation nocturne des plantes. Pourquoi elle eſt très-petite lorſqu'elles ſont couvertes d'eau, 80-83
Evaporation nocturne des plantes, démontrée dans le vuide, 327
Eudiomètre. Une des plus grandes difficultés dans ſon uſage pour les eſſais d'air vital, levée par l'auteur, 346
Eudiomètre. Remarques ſur ſon uſage dans les eſſais de différens airs, 345 & ſuiv.
Euphorbia tithymalus. Expériences faites avec cette plante dans l'eau acidulée, 296
Excrémens (les). Les excrémens des animaux produiſent des inſectes verts, 132
Expériences. Preuves de l'attention qu'elles exigent, iv, 161 & ſuiv. 214-448
Expériences. Inconſiſtance des expériences alléguées par certains Phyſiciens qui cherchent à s'approprier les découvertes de l'auteur, 442 & ſuiv.

F.

FAUJAS DE SAINT-FOND. Sa lettre à l'auteur, 340
Fermentation. N'a pas lieu dans les plantes à l'obſcurité, xix, xxiv, xxviij, xl, xlj, 106 & ſuiv. 412
Fermentation. L'air obtenu des végétaux par la fermentation n'y exiſtoit pas auparavant, 174
Fermentation. A lieu dans les plantes, ſelon M. *Senebier*, lorſqu'elles méphitiſent l'air, 403
Cette aſſertion eſt contraire à l'obſervation du docteur *Prieſtley*, xix, 404

Fermentation putride. Conjecture ſur ſon effet dans la végétation, 190
Feuilles. L'air inhérent aux feuilles eſt de l'air commun, 317
Feuilles. Pourquoi le ſoleil ne les échauffe pas comme il échauffe les autres ſubſtances, 195
Feuilles. Pourquoi une de leurs ſurfaces eſt luiſante, *ibid.*
Feuilles. Une des cauſes finales de leur développement au printemps, 130
Feuilles. Ayant perdu dans l'eau la vertu d'élaborer l'air vital, ne la reprennent plus après, 262 & ſuiv.
Feuilles. Différence de l'air qu'on en obtient ſelon leur différente ſurface expoſée au ſoleil, 193
Feuilles flétries. Ne perdent pas toujours toute leur influence bienfaiſante ſur l'air, 166
Feuilles (pilées en marmelade) fourniſſent de l'air méphitique, *ibid.*
Flamme. Ce que c'eſt, ſelon M. *Lavoiſier*, 147
Fleurs. Leur effet pernicieux & prompt au ſoleil, xli, 412
Fleurs, fruits & les racines. Fourniſſent en tout temps de l'air fixe, 109
Fleurs (les) changent, même au ſoleil, tous les airs en air fixe, 150
Fleurs (les) méphitiſent l'air au ſoleil, en s'ouvrant pendant que le feuillage le purifie, 122
Conſéquence que l'auteur en tire, *ibid.*
Fleurs. Pourquoi elles répandent leur parfum au ſoir, 245
Fleurs. Quelques-unes paroiſſent languir pendant le jour, 244
Fleurs. Remarques ſur certaines fleurs odoriférentes, *ibid.*
Fleurs (les) dorment pendant la nuit, quelque peu d'exceptées, 243
Fluide électrique. Son grand pouvoir ſur la végétation déduit de quelques expériences, doit être examiné de nouveau ſans prévention, 45, 259, 260, 424
Fontana (l'abbé). Son eudiomètre eſt préférable à tous les autres connus juſqu'ici, 346
Fontana (l'abbé). Son expérience avec l'air fixe répandu dans l'air d'une chambre, 70
Fontana (l'abbé) a tiré un air ſupérieur à l'air commun des différentes eaux, 385

Forêts. Les forêts ſont ſans verdure dans les pays fort chauds après une longue ſéchereſſe, 158
Franklin (M.). Son opinion ſur la nature de certains ouragans, 156
Franklin. Son ſyſtême ſur l'électricité combattue ſouvent ſans ſuccès, xlvij
Froid (le) précipite l'humidité de l'air chaud, 156, 308
Froid (le) produit les nuages, 155
Froid. Grands phénomènes produits par le froid en précipitant l'humidité de l'air, 152
Froid. Comment il nuit au ſuccès des expériences, 168
Froid. Les plantes produiſent du froid : raiſon & cauſe finale de ce phénomène 158
Fruits. Pouvoir que le ſoleil exerce ſur certains fruits, 220
Fruits. Leur grand pouvoir de méphitiſer l'air, 232

G.

Garampi (le Cardinal). Obſervation importante de ce ſeigneur, 112
Gardini (M.) Son ouvrage ſur le pouvoir électrique dans la végétation, cité, 261
Gardini (M.) attribue la vertu fertiliſante des pluies orageuſes à l'électricité, 72
Gardini (M.). Ses expériences & obſervations relatives à l'influence de l'électricité ſur les végétaux, 261
Gelée. Pourquoi on a plus d'appétit dans le temps de la gelée, 201
Geranium triſte. Particularité du parfum de ſes fleurs, 245
Glycyrrhiza. Son ſommeil eſt manifeſte, 311
Graines. Voyez *ſemences.*
Gravité ſpécifique entre l'eau, l'air & le mercure, 324
Gravité ſpécifique de l'eau. Dans quel cas elle peut influer ſur certaines expériences avec les plantes, 394
Guinée (la côte de), cauſe de certains ouragans qu'on y obſerve ſouvent, 156

H.

Hales trouvoit beaucoup d'air dans les plantes, 329
Haricots verts. Leur effet ſur l'air au ſoleil, 233
Haricots verts. Examen de l'air obtenu par leur moyen, 221 & ſuiv.
Haricots verts, n'altèrent pas toujours l'air au ſoleil, 225
Haricots verts nouvellement cueillis, méphitiſent communément l'air au ſoleil, 298
Action des acides ſur eux, *ibid.*
Haricots verts (les) ont un grand pouvoir pour changer l'air phlogiſtiqué en air fixe, 149
Haricots verts (les) fourniſſent quelquefois de l'air déphlogiſtiqué au ſoleil dans l'eau, ſur-tout dans une eau acidulée, 281 - 298
Haſſenfratz (M.). Détail de quelques-unes de ſes expériences avec les plantes, xxxviij
Hediſarum motitans. Le mouvement de ſes feuilles conſidéré, 235
Herbe (l') ne ſouffre pas le contact de l'eau fortement imprégnée d'air fixe, 270
Heſperis triſtis. Le parfum délicieux de ſes fleurs ſe répand au ſoir, 245
Hibou (le) prend ſon repos pendant le jour, 243
Hiver. Les plantes ne ſont pas inertes en hiver, 226
Holcus (les) ſont très-propres à certaines expériences, 85 & ſuiv.
Holcus (les) méphitiſent leur air interne à l'obſcurité, xxxviij, 412
Holcus. Raiſon de l'incertitude de ſon effet ſur ſon propre air au ſoleil, 423
Holcus. Son air ſe purifioit d'heure en heure au ſoleil, & ſe méphitiſoit enſuite. Raiſon de ce phénomène, 214
Huile. Origine de l'huile dans les plantes, xlviij
Humidité. L'air chaud en contient une grande quantité, 156 & ſuiv.
Humidité (l') de l'air précipitée par le froid produit de grands phénomènes, 152
Humidité du ſol. Pourquoi nuiſible aux hommes, 129

Humidité. Pourquoi elle couvre souvent les murailles, les métaux, le marbre, &c. 156
Hyacinthes. On ne peut rien conclure de leur électrisation pour ou contre l'influence de l'électricité dans la végétation, 262
Hyacinthes. Expériences intéressantes faites avec cette plante par M. *Hassenfratz*, xxxix
Hydrogène. Ce que c'est, xlviij, 150
Hyoscyamus (le) a un grand pouvoir de méphitiser l'air, 217

J.

Jalousie des gens de Lettres dépeinte, viij
Inflammable (air). Ce que c'est qui soutient les plantes dans cet air, 197
Inflammable (air) est changé entiérement en air fixe par les végétaux dans l'obscurité, 146
Influence nocturne des plantes. Pourquoi si sévérement traitée par certains Physiciens, 2, 42, 452 & suiv.
Insectes verts. Il y en a qui fournissent de l'air vital au soleil, 132
Cause finale de ce phénomène, 133
Insectes verts. On les découvre dans la matière verte au microscope, *ibid.*
Joncs. Remarques sur leur nature, 162 & suiv.
Joncs (les) sont très-propres à certaines expériences, 85
Joncs. Expérience particulière faite avec cette plante, 96 & suiv.
Joncs. Qualité de leur air interne lorsqu'ils sont exposés au soleil dans l'eau, 163
Joncs perspirent & absorbent de l'air par les pores de leur surface, 160
Joncs. Raison de l'incertitude de leur effet sur leur propre air au soleil; 423
Joncs. Ils ne souffrent pas bien le contact de l'eau bouillie ou distillée, 422
Joncs. Pourquoi leur air n'est jamais déphlogistiqué au soleil à l'air libre, ni méphitique dans l'obscurité, 188

Joncs (les) méphitiſent leur air interne dans peu d'heures à l'obſcurité, xxxviij, 89, 96, 164, 412
Jonquilles (les) vivent très-bien dans l'eau privée de tout air, 205
Joubarbe (la) eſt très-propre à certaines expériences, 85, 90, 125, 142
Joubarbe. Son émanation aérienne dans le vuide, 327
Joubarbe (la) contient quelquefois un air aſſez pur,
Joubarbe (la) change ſon air interne à la lumière & à l'obſcurité, lorſqu'elle eſt couverte d'eau, 90-405
Iris flava. Remarques ſur ſa nature, 162
Iris flava. Qualité de ſon air interne dans différentes circonſtances, 401
Iris flava. Comparaiſon de ſon air intérieur avec celui qui en eſt ſorti à différentes époques, 87
Iris (les) ſont très-propres à certaines expériences, 85 & ſuiv.
Iris. Expérience particulière avec cette plante, 405
Iris, méphitiſe ſon air interne la nuit, 412
Italie. Pourquoi les expériences ſur les végétaux y ont ſouvent un réſultat contraire à celui qu'on en obtient ailleurs, 30, 167, 213, 441
Jules-Céſar. Prodiges opérés par la nature à l'occaſion de ſon aſſaſſinat, 156
Jus. Détail d'expériences faites avec le jus de différentes plantes, 199-304

L.

Lavoisier (M.) a compoſé & décompoſé l'eau, xxxv
Lavoiſier. Son opinion ſur les principes de l'air commun & de l'air vital, 146
Son opinion ſur les principes de l'eau, 150
— Sur les principes de l'air fixe, *ibid.*
Lavoiſier. Les principes de ſon ſyſtême adaptés à l'effet des plantes ſur l'air, xliij
Lavoiſier. Comment ſon ſyſtême s'adapte aux phénomènes de la végétation, xlviij
Laurier (le) corrige l'air en hiver, 226
Lampes d'Argant. Leur effet comme donnant une vive lumière ſur les plantes, 378

Léton (fils de) soumis à une expérience comparative, 368
Lichen (les) fourniſſent de l'air pur au ſoleil, 215
Lierre (le) corrige l'air gâté en hiver, 226
Limaille de fer (la) mêlée avec du ſoufre prend feu, 357
Indique la qualité de l'air, 350
Limon (le ſuc de) favoriſe l'élaboration d'air vital dans les végétaux, 280
Linnée a démontré le ſommeil des plantes, 237
Linnée. Ses remarques ſur le ſommeil de différens végétaux, 240
Linnée. Son opinion ſur l'utilité du ſommeil des plantes, 241
Ses ouvrages cités, *ibid.*
Linnée. Ses *Amœnitates Academicæ* citées, 241-311
Liquiritia glabra. Phénomène particulier de cette plante, 177
Liquiritia glabra. Pureté étonnante de l'air qu'elle évapore au ſoleil, 185
Lobelia longiflora. Examen de l'air obtenu par ſon moyen dans l'eau ſimple & dans l'eau aérée, 207
Lotus Ornitopodioides. Sa façon ſingulière de dormir, 241
Lumière. Son effet nuiſible ſur la germination des ſemences, 239-424
Lumière (la) excite les plantes à fournir de l'air déphlogiſtiqué, 395
Lumière. Elle eſt nuiſible au développement des ſemences & à l'accroiſſement des jeunes plantes, 23-447
Lumière. Son effet ſur les plantes enfermées dans un air non reſpirable, 198
Lumière. Son effet ſur les plantes ne peut être prouvé qu'en examinant l'effet des plantes ſur l'air à l'obſcurité, xxxj, 242
Lumière (la) affoiblie ou réfléchie par des miroirs, peut être plus favorable à la production de l'air vital que la lumière directe, 52
Lumière. Effet remarquable produit par un peu plus ou moins de lumière. 450
Lumière (la) retarde la mort des plantes dans un air méphitique, 428

Lumière. C'eſt l'abſence de la lumière, plutôt que l'obſcurité complète, qui cauſe la méphitiſation de l'air par les plantes, 120
Lumière (la) trop vive peut, par ſa chaleur, nuire au ſuccès des expériences contenues dans cet ouvrage, 168
Lumière. Les plantes croiſſent rapidement ſans lumière, 199
Lumière. La lumière ſolaire agit ſur certains animaux comme elle agit ſur les plantes, 132
Lumière artificielle, peut-elle produire le même effet que la lumière ſolaire? 58
Lumière artificielle. Remarques ſur ſon effet ſur les végétaux, 378
Lumière artificielle. Explication du phénomène d'un air vital obtenu de la matière verte par une lumière artificielle, 383
Lune. Sa lumière n'a aucun effet ſur les plantes, 246
Sa lumière comparée à celle du ſoleil, 247

M.

Malades (plantes), ne perdent pas tout leur pouvoir au ſoleil, 165
Maladie. Pourquoi les animaux & les végétaux malades ont plus beſoin du ſommeil que les autres, 237
Malva roſea. Effet méphitique très-prompt de ſes fleurs au ſoleil, xlj
Manganèſe (la) fournit de l'air vital mêlé d'air fixe, 344
Matière verte. Comment elle ſe produit, 133 & ſuiv.
Matière verte. Ce que c'eſt, ſelon M. *Prieſtley*, 134
Matière verte. Manière de la produire, ſelon M. *Prieſtley*, 134
Matière verte. La matière verte de M. *Prieſtley* n'eſt pas une *conferva*, 134
Matière verte (la) eſt compoſée d'animalcules verts, 365
Matière verte. Réflexions ſur ſon animalité, 127 & ſuiv. 361
Matière verte. Effet d'une chaleur & d'une lumière artificielle dirigée ſur elle, 170-378

Matière verte. Remarque sur le paradoxe de la production d'air vital par les animalcules de la matière verte, soit pendant leur vie, soit après leur mort, 376
Matière verte granulée. Quantité considérable d'air vital qu'on peut obtenir par son moyen, 192
Matière verte granulée, fournit toujours un air vital, si même on l'a broyée, pourvu qu'on ne l'ait pas séchée, 216
Marécages. Pourquoi mal sains, 111
Marécages. Cause finale de leur fertilité en plantes remplies d'air, 88, 111 & suiv. 401
Marécages. Cause finale des animalcules verts qu'ils produisent, 112
Meese (Bern. Christ.). Ses belles observations sur la germination des semences, 27
Méliſſe (une plante de) méphitisoit l'air plus en prospérant, qu'une autre en languissant, 118
Mentha piperita. Expérience dans laquelle l'air enfermé avec elle au soleil se trouvoit méphitisé, 189
Menyanthes trifoliata. Expérience particulière faite avec cette plante, 102-416
Méphitisme. Les plantes évaporent un méphitisme dans l'air en contact avec elles dans l'obscurité, 33
Ne dépend pas d'une corruption, 106
Est un effet naturel de la végétation, 410
Est une propriété commune aux plantes & aux animaux, 131
A probablement de grandes utilités, 106 & suiv. 316
Méphitisme (le) des plantes est une opération qu'elles exercent même, comme les animaux, dans leur pleine vigueur, 104
Méphitisme des végétaux (le). Pourquoi elle ne sauroit nuire à l'air libre, 59, 105, 419
Méphitisme (le) de l'air par les plantes est peut-être d'une grande utilité dans l'arrangement de la nature, 105
Méphitisme. Cause finale de la méphitisation de l'air par mille causes en été, 127-437
Méphitique (air) se fait aussi dans les organes de la plante pendant la nuit, 161-165
Méphitisme. Exemple de la grande différence qu'ont différens végétaux de méphitiser l'air pendant la nuit, 61

Méphitiſme de l'air par les plantes. Son uſage dans l'économie de la nature indiqué, 419
Méphitiſme de l'air par les plantes. Dans quelle circonſtance elle peut nuire, 419
Méphitiſme (le) de l'air par les plantes peut dépendre de plus d'une cauſe, xxxvj
Méphitiſme. Les animaux vivans & morts méphitiſent l'air de la même manière que les plantes vivantes & mortes, xlij, 120
Méphitiſme. Quelques mauvaiſes conſéquences indiquées qu'on a tirées de la méphitiſation de l'air par les plantes malades, 119 & ſuiv.
Méphitiſme. Le méphitiſme que les plantes exhalent dans l'obſcurité eſt un poiſon des plus actifs, 38-48
Mer (l'air de la). Son effet ſur la ſanté des hommes, 201
Mercure précipité rouge. La pureté de l'air qu'on en obtient miſe en parallèle avec celle de l'air des plantes, 182 & ſuiv.
Meſembryanthemum Noctiflorum, ouvre ſes fleurs le ſoir, 244
Métamorphoſe des airs, s'opère par les plantes, 146
Métamorphoſe (la) de l'eau en air paroît probable, 192
Métherie (le docteur de la) trouve les expériences ſur la *Mimoſa pudica*, citées par l'abbé *Bertholon*, mal vues, 264
Métherie (de la). Précis de ſon ſyſtême ſur la végétation, xlviij
Mimoſa. Erreur découverte par l'auteur au ſujet de la nature de cette plante, 426
Mimoſa. Les expériences électriques de M. *Comus* ſur la *Mimoſa*, citées par M. *Bertholon*, trouvées erronées, 262-451
Elles ſont approuvées par M. *Duvarnier*, 248
Mimoſa. Son irritabilité conſidérée, 235
Mimoſa (la). Son ſommeil nocturne eſt manifeſte, 311
Mimoſa virgata. Quel air elle fournit, 209
Mirabilis jalapa. Ses fleurs s'ouvrent au ſoleil couchant, 244
Moſette. Les plantes y périſſent, 199
Moſette (la) eſt changée entiérement en air fixe par les plantes vivantes, 146
Molitor (M.). Mémoire adreſſé à ce Savant, 424

Montagnes. Quelques-unes ne ſont compoſées que des débris des animaux, 204
Moutarde (ſemences de). Leur utilité dans les expériences, 2
Moutarde (graines de), n'ont pas germé plus promptement pour avoir été électriſées, 251 & ſuiv.
Mouſſes (les) ont des propriétés analogues à la *tremella noſtoc*, 216
Myrthe (le) corrige l'air en hiver, 226

N.

Narcisse. Remarques ſur les expériences faites avec cette plante, xxiv
Nature. L'émanation méphitique des plantes eſt enviſagée par M. *Senebier* comme une calomnie contrè la Nature, 315
Neige (la) ne contient pas d'air fixe, 316
Nitre. Quantité d'air vital qu'on en obtient, 174
Nitre (le) fournit un exemple de la tranſmutation de ſubſtances, *ibid.*
Nitre (le) fournit de l'air vital très-pur au commencement de ſa fuſion, 343
Noix vertes fourniſſent un air méphitique, 225
Nollet (l'abbé) cité, 248
Nooth (le docteur), inventeur d'une machine pour imprégner l'eau d'air fixe, 271
Noyer. L'air fourni par les feuilles de noyer examiné, 225-406
Noyer (feuilles de). Air de différentes ſortes que l'auteur en a exprimé, 90
Nuages. Comment leur volume augmente, 155
Nuages. Pourquoi les hautes montagnes en ſont ſouvent couvertes, *ibid.*
Nuages. Cauſe de leur formation, *ibid.*
Nuages (les) arrêtent l'influence diurne des plantes ſur l'air, 421
Nuit. Pourquoi on n'a rien à craindre de l'émanation des plantes pendant la nuit dans l'état de nature, 318
Nuit. Les plantes évaporent pendant la nuit un méphitiſme qui eſt un poiſon actif pour les animaux, 38-48

Nuit. L'évaporation aérienne des plantes pendant la nuit déterminée, 446
Nuit. Les plantes peuvent, dans certaines circonſtances, corriger l'air dans la nuit, 317
Nymphæa alba fournit des jets continuels d'air vital au ſoleil dans l'eau, 176

O.

Obscurité (l') favoriſe le développement des ſemences, 199-240
Obſcurité (l') eſt favorable à la germination des ſemences & aux plantes jeunes & malades, 447
Obſcurité (l') gâte l'air interne des plantes aquatiques couvertes d'eau, 86, 89, 96, 164
Obſcurité. Les plantes peuvent, dans certains cas, corriger l'air méphitiſé, même dans l'obſcurité, 317
Obſcurité. Le méphitiſme que les plantes exhalent dans un endroit obſcur eſt un poiſon des plus actifs, 38-48
Obſcurité. Vraie cauſe de la mort d'une plante enfermée dans l'air à l'obſcurité, 31 & ſuiv.
Obſcurité. Pourquoi les plantes enfermées avec de l'air commun en été vivent ſouvent plus long-temps à l'ombre, ou à l'obſcurité, qu'au ſoleil, 28
Obſcurité (l') eſt plus favorable au développement & à l'accroiſſement de la plante que la lumière, xlv, xlv, 14, 447
Obſcurité. Soupçon de l'auteur ſur ſon effet dans la végétation, 14
Obſcurité. Les plantes réparent leurs forces dans l'obſcurité, 238
Œil de bœuf. Ce que c'eſt, 156
Oignons. Propres à certaines expériences, 85
Oiſeaux. Leur façon de prendre le repos, 240
Ombre. Les plantes miſes dans un endroit un peu ombrageux méphitiſent l'air. Voyez auſſi *obſcurité*, 120
Orages. Pourquoi ils ſe forment après un temps chaud, 155
Oranges. Leur ſuc favoriſe l'élaboration d'air vital dans les végétaux, 280
Oxygène (gaz). Ce que c'eſt, 146-150

P.

Passiflora holoserica. Son air examiné, 208
Pêcher (feuilles de), ſont peu fécondes en air vital & ſurtout dans une eau fortement imprégnée d'air fixe, 290
Pêches vertes. Fourniſſent au ſoleil de l'air méphitique, 232
Perroquet. Voyez *Pſittacus Galgulus.*
Perſpiration aérienne (des plantes), pourquoi il eſt difficile de la démontrer, 312
Peuple. Exemple de la frayeur du peuple ſans raiſon, 156
Phlogiſtique. Sert de nourriture aux plantes, 309
Phlogiſtiqué (air), les plantes en évaporent dans le vuide, étant placées dans un endroit obſcur, 142
Phlogiſtique (le) produit la verdure des plantes, 430
Phlogiſtiqué (air), eſt nuiſible aux végétaux, 1
Phlogiſtiqué (air): ce que c'eſt qui ſoutient les plantes dans cet air, 197
Phlogiſtiqué (air) eſt changé entiérement en air fixe par les végétaux dans l'obſcurité, 146
Phlogiſtiquans (procédés), produiſent de l'air fixe, 109
Phoſphorique (acide), ſon effet ſur les plantes au ſoleil, 279
Phyſalis alkékengi. L'air de ſes capſules ſéminales examiné pendant le jour & pendant la nuit, 218
Phyſalis alkékengi. Pouvoir de ſes capſules ſéminales au ſoleil & à l'ombre ſur l'air qu'elles renferment, 61
Pinnées (feuilles). Façon de dormir des plantes à feuilles pinnées, 240
Plantes. D'ou elles dérivent leur nourriture, xxxiij, 202, 153, 306
Plantes. Expérience particulière qui démontre que les plantes tirent leur nourriture de l'air, 159
Plantes. Par quelles parties elles reçoivent leur nourriture, 152
Plantes. Les orifices de leurs conduits excrétoires & abſorbans d'air ſont inviſibles, 160
Plantes (les) abſorbent & évaporent par toute leur ſurface, 309

Plantes. Erreur ſur le vrai principe de la vie des végétaux indiquée, 199
Plantes. Font la même impreſſion ſur l'air que font les animaux, xxxij & ſuiv.
Plantes. Leur économie conſidérée, 304
Plantes. Leur économie miſe en parallèle avec celle des animaux, 234
Plantes. Leur ſubſtance n'eſt qu'un air condenſé, xxxiv
Plantes (les) bien végétantes ne contiennent pas d'air fixe, 108, 109, 149
Plantes. Elles ſe repoſent ou dorment pendant la nuit, 116
Plantes. Leur engourdiſſement pendant la nuit eſt très-manifeſte dans quelques-unes, 311
Plantes (les) réparent leurs forces pendant leur ſommeil, 238
Plantes. Leur ſommeil comparé avec celui des animaux, 234 & ſuiv.
Utilité de ce ſommeil, 236
Plantes jeunes. Manière de les élever pour les expériences, 2 & ſuiv.
Plantes. Preuves que leur air ſe change continuellement, 95 & ſuiv.
Plantes (les) tranſpirent & abſorbent nuit & jour un fluide aérien, 124, 137, 445
Leur tranſpiration aérienne ſurpaſſe l'abſorption pendant le jour, le contraire a lieu pendant la nuit, *ibid.*
Plantes. Leur influence diurne & nocturne ſur l'air, conſidérée du côté de la cauſe finale, 111 · 396
Plantes. Moyen d'améliorer par leur moyen l'air bon, 212
Plantes (les) améliorent pendant le jour l'air commun enfermé avec elles, 144 & ſuiv.
Plantes. Elles peuvent corriger l'air méphitique même pendant la nuit, 317
Plantes. Comment l'air enfermé avec une plante vigoureuſe & expoſée au ſoleil peut ſe trouver méphitiſé, 189
Plantes. Les jeunes plantes proſpèrent le plus dans un endroit un peu ombrageux & y méphitiſent cependant l'air enfermé avec elles, 220

Plantes (les) évaporent plus d'air dans l'état de nature que dans nos bocaux, 323.
Plantes. Croiſſent plus rapidement dans l'obſcurité, xlv, 14-447
Plantes. Leur air, tout comme leur ſève, ſe renouvelle continuellement nuit & jour, & n'eſt jamais ſtagnant, 92, 175, 186, 123, 310, 405, 160
Plantes. L'air contenu dans leur ſubſtance eſt toujours analogue à l'air qui les environne, & eſt méphitique à l'ombre & vital au ſoleil, lorſqu'elles ſont couvertes d'eau, 85, 91, 186, 188, 399
Raiſon de ce phénomène, 402 & ſuiv.
Plantes. Evaporent une très-petite quantité d'air pendant la nuit étant couvertes d'eau, 313.
Plantes. En ſoutirant l'air de l'eau elles la ſaturent au ſoleil d'air vital, 93
Plantes. Leur air interne eſt de l'air commun; il y a cependant des exceptions, 317.
Plantes. L'air qu'elles renferment change de nature plus facilement que leur ſève, 80-100
Plantes. En quel eſpace de temps leur air ſe renouvelle entiérement, 187.
Plantes. Cauſe finale de leur élaboration d'air vital, 130
Plantes. Evaporent pendant la nuit un principe méphitique, 33, 48, 333
Plantes. Leur évaporation nocturne eſt un poiſon actif étant concentrée, 336-446
Plantes. Pourquoi leur méphitiſation nocturne ne ſauroit nuire dans l'état de nature, 59, 318, 419
Plantes. Dans quel cas leur influence nocturne peut nuire, 419
Plantes. Cauſe finale de leur faculté méphitiſante, 437
Plantes. Leur émanation nocturne examinée, 319-446
Plantes. Cauſe de leur influence méphitique ſur l'air, 292
Plantes. Leur influence méphitique nocturne ſur l'air n'a rien d'étonnant, xxxij-xlj
Plantes. Utilité de leur méphitiſation nocturne, 419
Plantes. Leur influence méphitique nocturne prouvée par une expérience particulière, 100
Plantes. Pourquoi leur faculté de corriger l'air gâté eſt ſi limitée, 437.

Plantes. Leur pouvoir de corriger l'air au ſoleil & de le méphitiſer à l'ombre diffère conſidérablement, 58
Plantes. De quelle façon on peut enviſager leur effet méphitique ſur l'air, xxxvj
Plantes. Théorie, applicable à leur effet ſur l'air, propoſée, xliij
Plantes (les) n'améliorent pas toujours l'air commun quoiqu'elles corrigent l'air méphitiſé, 210
Plantes (les) méphitiſent l'air par leur mouvement vital, & nullement par quelque indiſpoſition, ou fermentation, xxiv, xxxviij, xl, xlj, 11, 50 & ſuiv. 106 & ſuiv. 144, 410
Plantes (les) très-vigoureuſes méphitiſent l'air plus que étant malades, 415
Plantes. Elles infectent auſſi l'air, lorſquelles fermentent ou ſe putréfient, 120
Concluſion qu'on peut en tirer, ibid.
Plantes. Pourquoi leur influence nocturne a toujours lieu, tandis que la diurne manque ſouvent, 421
Plantes (les) méphitiſent plus l'air à l'obſcurité en les laiſſant dans leur terre, qu'en les en ayant ôtées: raiſon de cela, 438
Plantes. Détériorent dans l'obſcurité l'air déjà phlogiſtiqué, 40-446
Plantes. Leur méphitiſme ſe manifeſte déjà dans l'eſpace d'une heure & demie à abſence du ſoleil, xl
Précaution à prendre dans cette expérience, xlj
Plantes. Les plus vigoureuſes méphitiſent en général plus que les foibles, l'air enfermé avec elles, 104, 117 & ſuiv.
Plantes. Leur méphitiſation de l'air a probablement ſon utilité dans l'économie de la nature, 105
Plantes. Remarques ſur la cauſe finale de la méphitiſation d'air par les plantes, ſoit vigoureuſes, ſoit malades, ſoit mortes, 130
Plantes. Décompoſent à l'abſence du ſoleil plus l'air vital que l'air commun, 49-444
Plantes. Leur effet ſur l'air vital & ſur l'air commun diffère à certains égards, xxxvj, 434, 445
Plantes. Changent au ſoleil l'air fixe en air indiſſoluble à l'eau, 77
Plantes (les) changent l'air commun, vital, phlogiſtiqué &

& même l'air inflammable en air fixe à l'obscurité. Réflexions sur cette singularité, 146 & suiv.
Plantes. Différence notable de quelques plantes entre leur faculté de corriger & de méphitiser l'air, 217
Plantes. Gâtent l'air même dans un endroit un peu ombragé, 441
Plantes. L'air vital est élaboré dans leur parenchyme, 178, xvj, 163
Plantes. Leur effet diurne sur l'air en contact avec elles, ne peut être vérifié que par l'examen d'un air exposé à leur influence nocturne, xxvj, 443
Plantes. Comment elles corrigent en peu de temps l'air méphitique, 431
Plantes. Pourquoi elles exposent toujours au soleil leur surface vernissée, 193
Plantes. Leur émanation méphitique rejettée par MM. *Senebier*, *Priestley* & *Cavallo*, 138-140
Plantes. Pourquoi leur méphitisme nocturne a été si sévérement traité par certains Physiciens, 452 & suiv.
Plantes. Dans quelles circonstances elles peuvent vivre dans un air méphitique, 5
Plantes. La durée de leur vie peut dépendre de la figure & sur-tout de la capacité des vases où on les enferme, xxxix, 433
Plantes (les) vivent plus long-temps dans l'air vital que dans l'air commun, 9, 433 & suiv.
Raison de ce phénomène, xxxvj, 10, 433
Plantes (les) mises dans un milieu nuisible meurent plutôt au soleil qu'à l'obscurité, 422
Plantes. Pourquoi elles vivent en été plus long-temps étant enfermées à l'obscurité qu'au soleil, 28-439
Plantes. Pourquoi quelques-unes peuvent vivre dans des endroits très-secs, 158
Plantes. Manière de les faire croître plus rapidement, 159
Plantes (les): leur faculté de gâter l'air bon, & de détériorer l'air gâté à l'obscurité, surpasse leur faculté d'améliorer l'air bon au soleil, 436
Cause finale de ceci, 437
Plantes (les) qui meurent dans l'air déphlogistiqué à l'ombre, ne meurent pas par la même cause que celles qui meurent dans l'air commun, xxxvj, 9, 434

Plantes. Leur effet sur l'air au soleil dans le temps de la gelée, 226
Plantes. Pourquoi les plantes méphitisent l'air très-peu en hiver, 117
Plante. Pourquoi étant enfermée dans l'air avec sa terre, elle le méphitise plus qu'étant à nud, 119
Plantes (les) peuvent-elles vivre de l'air qu'elles évaporent elle-mêmes? 204
Plantes. Effet de différens airs sur les semences & les plantes, 424
Plantes. Comment quelques-unes vivent sans eaux, 159-308
Plantes. Absorbent l'air de l'eau dont on les couvre, 178
Plantes. Ne fourniſſent pendant la nuit, étant couvertes d'eau de source, qu'une très-petite quantité d'air méphitique, 397
Plantes. Etant couvertes d'une eau dont on a expulsé tout air, fourniſſent plus ou moins d'air au soleil, comme pendant la nuit, 94
Plantes. La plupart ne souffrent pas le contact de l'eau privée de tout air, 94-183
Plantes (les) vivent très-bien, leurs racines étant baignées, dans l'eau privée de tout air, 205
Plantes. Répandent de l'air dans l'eau dont on les couvre jour & nuit, 175, 179 & suiv.
Plantes. On ne peut démontrer leur émanation aérienne soit diurne, soit nocturne, en les couvrant d'eau, 67 & suiv. 86, 89, 96, 165, 175, 321, 324, 395
Plantes couvertes d'eau. Foibleſſe des critiques contre le peu d'air qu'on en obtient à l'obscurité dans l'eau, 398
Plantes. Effet des plantes mises au soleil, étant couvertes d'une eau acidulée, 265
Plantes. Raison de l'incertitude de leur effet dans les eaux imprégnées d'acide aérien (voyez aussi *air fixe*), 292
Plantes. Leur évaporation nuit aux vers à soie, 341
Plantes. Effet d'une lumière artificielle sur elles, 378
Plantes. Phénomènes des plantes enfermées avec de l'air sur du mercure, 142 & suiv.
Plantes. L'électricité accélère-t-elle leur développement, 250, 260, 424, 447 & suiv.

Plantes aquatiques. Remarques ſur leur nature particulière, 161, 402 & ſuiv.
Plantes aquatiques. Pluſieurs d'elles ſont très propres à certaines expériences, 85 & ſuiv. 143
Plantes aquatiques. Ne peuvent ſouffrir une grande chaleur, — 161-400
Plantes aquatiques. Ne ſouffrent pas l'eau fortement imprégnée d'air fixe, 270
Plantes remplies d'air. Cauſe finale de la grande abondance de telles plantes dans les endroits marécageux, 88, 111, 377, 401 & ſuiv.
Plantes aquatiques. Raiſon de l'incertitude de leur effet ſur leur propre air au ſoleil, 413
Plantes aquatiques. Gâtent dans l'obſcurité l'air qu'elles contiennent, & l'améliorent au ſoleil, 86, 89, 96, 164, 412
Plantes aquatiques. Pourquoi elles méphitiſent quelquefois l'air même au ſoleil, 162-423
Plantes bulbeuſes. Electriſées ne peuvent donner que des réſultats fort douteux, leur force de végétation étant très-variée, 262
Plantes charnues. Pluſieurs vivent ſans eau, 307
Plantes charnues (les) des climats chauds fourniſſent au ſoleil beaucoup d'air très-pur, 207
Plantes charnues. Particularités de ces plantes, 187
Plantes charnues. Leur vertu d'améliorer l'air commun, ſurpaſſe celle des autres végétaux, raiſon de ce phénomène, 211 & ſuiv.
Plantes gelées (les) reprennent leur vie, 217
Plantes mutilées. Produiſent le même effet que les plantes entières, raiſon de ceci, iij, 166
Plantes remplies d'air. Remarques particulières ſur ces plantes, 161
Plantes remplies d'air. Qualité de leur air en différentes circonſtances (*voyez* auſſi *plantes aquatiques*), 163
Plantes puantes (les) ne ſont pas celles qui méphitiſent le plus l'air, 336
Plantes ſèches. Ne fourniſſent aucun air au ſoleil dans l'eau, ſelon M. *Senebier*, 215
Plantes ſèches. Propriétés ſingulières de pluſieurs végétaux ſecs indiquées, 215 & ſuiv.
Plantes ſèches (les) expoſées au ſoleil couvertes d'eau

de source se couvrent de bulles d'air, qui est méphitique, 132-215
Il y en a cependant qui, étant exposées au soleil, fournissent un air très-pur, *ibid.*
Plantes. Enfermées sur du mercure dans le vuide, fournissent au soleil de l'air vital, & à l'obscurité de l'air fixe mêlé d'air phlogistiqué, 85, 124, 142, 446, 339 & suiv.
Plantes (les) meurent bientôt dans le vuide, xxxiij, 305
Plantes malades. N'élaborent pas de l'air vital, mais méphitisent l'air enfermé avec elles, 127
Plantes malades (les) ne perdent pas d'abord tout-à-fait leur influence bienfaisante au soleil, 128, 165, 372
Plantes malades. Exposées dans l'eau au soleil fournissent un air mêlé d'air fixe, 129
Plantes des climats chauds. Particularité de ces plantes, 423
Plantes des climats chauds. Leurs particularités dans les expériences auxquelles elles sont exposées, 206-440
Plantes. Nature de l'air qu'on en obtient par l'ébullition, 173
Plantes. Voyez aussi *air*, *lumière*, &c.
Platonique (système); fut enseigné par *Servet*, 453
Pluies. Ne sont jamais chargées d'air fixe, 73-316
Pluies. Théorie de leur production, 155
Poires. Air obtenu par leur moyen, 222
Poison. Le plus actif des poisons est l'évaporation nocturne des plantes, 446
Poissons (les) meurent dans l'eau privée d'air, xxxiij
Pommes. Examen de l'air obtenu des pommes, 221 & suiv.
Pommes vertes (les): leur grand pouvoir de méphitiser l'air au soleil & à l'ombre, 232 & suiv.
Pompe pneumatique. Remarque sur l'emploi que M. *Senebier* en a fait pour extraire l'air des plantes, xxv
Pope. Cité, 202
Potamogeton crispum, ne souffre pas le contact d'une eau fortement aérée, & pourquoi, 270, 282, 408, 422
Priestley (le docteur) a découvert la faculté des plantes de corriger l'air gâté, xxx, 338
Priestley. Comment il découvrit le pouvoir des plantes d'améliorer l'air gâté, xlij

Prieſtley. Ses expériences réconciliées avec celles de M. *Sheele*, xxx - xlviij
Prieſtley a obſervé qu'une plante croit très-bien dans un air putride, 2
Preſtley a obſervé que les plantes périſſent quelquefois promptement dans un air putride, 7
Prieſtley croit l'air vital être nuiſible aux végétaux, 171
Prieſtley. Son opinion ſur l'origine de l'air qu'on obtient des plantes au ſoleil ſous l'eau, 91
Prieſtley ne croit pas que les plantes perſpirent de l'air au ſoleil, 140
Prieſtley. Sa deſcription de la matière verte, 134
Prieſtley. Son obſervation contraire à celle de M. *Senebier* ſur l'état des plantes enfermées avec de l'air, 404
Prieſtley. Son obſervation d'une feuille de chou, qui avoit méphitiſé l'air dans une ſeule nuit, xix, 404
Prieſtley. Cité pluſieurs fois à faux par M. *Senebier*, xviij & ſuiv.
Prodige. Exemple des faux prodiges qui effraient le peuple, 156
Prunes. Examen de l'air qu'elles ont donné au ſoleil, 222
Pſittacus galgulus. Sa façon de dormir, 240
Putréfaction. Effet de la putréfaction ſur l'air, 131
Putréfaction. Air vital produit du milieu de la putréfaction, 132 & ſuiv.
Putréfaction (la). Ne dégage pas l'air contenu dans les végétaux, mais produit un nouvel air, 174

R.

Racines. Leur uſage, 152-305
Racines. Pouvoir de la lumière ſolaire ſur quelques-uns, 220-298
Racines (les) fourniſſent de l'air au ſoleil, 224
Racines (les) changent même au ſoleil les airs en air fixe, 150
Racines de moutarde. L'air obtenu par leur moyen étoit toujours mauvais, 224
Raiſins (les) produiſent quelquefois un air vital, 281-298

Raiſins. Leur jus favoriſe l'élaboration d'air vital dans les plantes, 280
Raiſins. Pureté de l'air obtenu par leur moyen, 274
Raiſins. Examen de l'air obtenu des grappes de raiſins en differens temps & en différentes circonſtances, 221 & ſuiv.
Raréfaction de l'air (la) ne produit pas les bulles d'air ſur les feuilles, 395
Ragus ne croyoit pas au ſommeil du *Tamarindus*, 241
Règne végétal & animal. Leur relation mutuelle conſidérée dans différens points, 234
Repos. Voyez *Sommeil.*
Rus Typhinum. Différence d'air obtenu de ſes feuilles ſelon la différence de leur arrangement dans la cloche, 195
Rus Typhinum. Qualité de ſon air obtenu au ſoleil dans l'état de vigueur & dans l'état de langueur, 129
Rome. Pourquoi ſes environs ſont mal-ſains, 112
Roſeaux : ſont très-propres à certaines expériences, 85 & ſuiv.
Roſeaux. Expérience particulière faite avec cette plante, 96 & ſuiv.
Roſée (la). Cauſe de la roſée, 155
Roſée. L'eau de la roſée ne contient pas d'air fixe, 73-317

S.

Sang. Le ſang putréfié produit des inſectes verts, 132
Saule. Evaluation du poids acquis en cinq ans par une branche de ſaule, 305
Scirpus (les) ſont très-propres à certaines expériences, 85 & ſuiv.
Scirpus. Expérience particulière faite avec cette plante, 405
Schwanhardt. Sa lettre à M. *Ehrmann* au ſujet du pouvoir électrique ſur les plantes, 247
Sels neutres. Leſquels d'entre eux favoriſent la production d'air vital par les plantes, 282
Sel de tartre. Son effet ſur les végétaux en l'ajoutant à l'eau acidulée, 280

Semences. Manière de les faire croître pour des expériences, 3 & suiv.
Semences (les) ont besoin de l'obscurité pour se développer, 237
Semences. Il n'y en a peu ou point qui se lèvent mieux étant exposées au soleil, 448
Semences. Trois conditions nécessaires pour leur germination, 424
Semences. Leur germination est retardée par la lumière, 26, 239, 447
Semences (les) perdent le principe de la végétation dans un air entiérement méphitique, 3-6
Sempervivum. Plante très-propre à certaines expériences, 142
Senebier (M.) a donné de nouvelles lumières sur l'étiolement des plantes, xlv
Senebier (M.) a observé que l'air fixe excite les plantes à élaborer de l'air vital, 78-82
Senebier (M.). L'air fixe joue un grand rôle dans la végétation, selon lui, 72
Senebier (M.). Sa théorie sur l'effet de l'air fixe dans certaines expériences, approuvée, 396
Senebier (M.). Son opinion sur le méphitisme de l'air par les plantes est contraire à l'observation de M. *Priestley*, xix, 403, 404
Senebier (M.) rejette sans réserve l'émanation méphitique nocturne des plantes, 139-312
Senebier (M.) pense que toute émanation méphitique des plantes est un indice de sa decomposition, 332
Senebier (M.). Pourquoi il n'a pas vérifié l'évaporation nocturne des plantes, 320
Senebier (M.). Les plantes couvertes d'eau saturée d'air fixe fournissent toujours, selon lui, une grande quantité d'air pur, 210
Senebier (M.) employoit l'eau vraiment *saturée* d'air fixe, xxij, xxiv, 409, 457
Senebier (M.). Détail succinct de ses nombreuses expériences sur les eaux acidulées avec les végétaux, 272 & suiv.
Senebier (M.). Ses expériences avec les acides minéraux & l'air fixe considérées, xxj & suiv.
Senebier (M.). Raison du résultat particulier qu'il a cru

obtenir de ſes expériences avec les eaux ſaturées d'air fixe, 406-458
Senebier (M.). Différence du réſultat de ſes expériences du réſultat de celles de l'auteur touchant l'effet des eaux acidulées, 265 & ſuiv.
Senebier (M.). Sa remarque au ſujet de l'effet des eaux acidulées ſur certaines plantes aquatiques, 270-408
Senebier (M.) croit que les feuilles ſèches ne produiſent point d'air étant expoſées au ſoleil couvertes d'eau, 215
Senebier (M.) a trouvé lui-même ſon erreur touchant la nature de l'air obtenu des plantes dans les eaux acidulées, 265
Senebier (M.) penſe que la pluie d'orage contient de l'air fixe, 317
Senebier (M.) étoit induit en erreur par le défaut de ſon eudiomètre, 457
Senebier (M.) rejette tous les eudiomètres à air nitreux, & pourquoi, xxiij, 457
Senebier (M.) s'eſt réconcilié avec ces inſtrumens, xxiij
Senebier (M.). Remarques ſur ſa critique, 452
Senebier (M.) perd de vue l'objet même de la controverſe, 456
Senebier (M.). Remarques ſur ſes argumens, xxiv
Senebier (M.). Réflexions particulières ſur ſa critique, v, x & ſuiv. 460
Senebier (M.). Son inſinuation déplacée contre l'auteur au ſujet d'un texte de ſes *Mémoires phyſico-chymiques*, que l'auteur de cet ouvrage n'y avoit pas rencontré, 266
Senebier (M.) Son peu d'exactitude en alléguant des textes de ſes propres ouvrages, des miens, & de ceux de M. *Prieſtley*, xvij & ſuiv.
Senebier (M.). L'exorde pompeux avec lequel il commence ſa critique contre l'auteur, 455
Senebier (M.). Examen d'une lettre qu'il a écrite à l'auteur, & publiée, 458
Senebier (M.). Phraſes de l'auteur qui lui ont déplu, 459
Senebier (M.) abſoud l'auteur de la *calomnie contre la Nature* dont il l'avoit accuſé, 453

Serres. Les plantes élevées dans les ſerres manquent en général de vigueur naturelle pour fournir de l'air très-pur, 168-206
Il y a des exceptions à cette règle, 207
Servet (Michel) fut brûlé à Genève, & pourquoi, 453
Sheele. Son opinion conciliée avec celle de M. *Prieſtley*, xxxj-xlvij
Sheele (M.) a obſervé que les plantes proſpèrent peu dans l'air déphlogiſtiqué, 1
Sheele (M.) croit l'air vital être nuiſible aux végétaux, 171
Sheele. Sa méthode d'eſſayer les airs reſpirables miſe à l'épreuve, 350
Senſitive (la). Voyez *Mimoſa.*
Sigaud de la Fond. Son autorité alléguée, 248
Siliques. Particularités de quelques ſiliques, 217 & ſuiv.
Singes (les) dorment en ſe couchant ſur le côté, 240
Soie crue (la) produit la matière verte, 365
Soie crue. La quatrième partie de ſon poids eſt une ſubſtance corruptible, 365
Soie crue. Expériences faites avec de la ſoie crue, en imitation de celle de M. *Thompſon*, 368
Soie. Les filamens de ſoie n'ont aucune vertu d'attirer l'air de l'eau, 362
Soleil (le) nuit aux ſemences & aux jeunes plantes, 447
Soleil. La chaleur fait aiſément périr les plantes expoſées dans des cloches au ſoleil ardent, 30
Soleil (le). Trop vif nuit bientôt à la production de l'air vital, 30-53
Soleil. Remarque particulière ſur le pouvoir qu'il a ſur quelques fruits, 226
N'a aucun pouvoir ſur les fleurs, 219
Soleil (le). Son pouvoir ſur quelques fruits & racines démontré, 219
Sommeil. Différences remarquables entre la manière de prendre le repos dans différens animaux, 240
Sommeil. Quelques plantes dorment pendant le jour, 244
Sommeil. Sa néceſſité dans les animaux, 236
Sommeil: eſt plus néceſſaire aux jeunes animaux & végétaux qu'aux adultes, 237

Sommeil des plantes. Les anciens l'ont-ils obſervé ? 241
Différentes obſervations ſur ce phénomène, 234-246
Sommeil des plantes démontré par Linnée, 116-237
Sommeil des plantes (le) n'eſt nullement un indice de maladie, 242
Sommeil (le) des plantes diffère dans différentes eſpèces, 234
Sommeil des plantes, n'eſt pas cauſé par l'abſence du ſoleil, 246
Sommeil. Exemple des fleurs qui dorment pendant le jour, 244
Soufre (foie de). Son contact méphitiſe l'air, 350
Un mêlange de ſoufre & de la limaille de fer méphitiſe l'air & indique ſa bonté, *ibid.*
Statues. Comment les ſtatues de bronze & de marbre paroiſſent quelquefois pleurer, 156
Storr (le Prof.) annonça le premier ouvrage polémique de M. *Senebier*, xj, 460, 461
Sucre (le) ne favoriſe pas la production d'air vital par les plantes, 302
Sucs. Détail d'expériences faites avec le ſuc de différentes plantes, 299-304
Suc des végétaux. Effet de différens ſucs ſur les plantes expoſées au ſoleil dans l'eau, 280
Sucs amers des plantes : ne favoriſent pas la production d'air vital par les végétaux, 302

T.

Tabac. Expérience particulière avec cette plante, 414
Tabac. Une plante de tabac méphitiſoit plus l'air en proſpérant qu'une autre ſemblable plante en languiſſant, 117
Tamarindus. Sa manière de dormir obſervée par les anciens, 241
Tartre (crême de). La nature de ce ſel, 281
Favoriſe la production d'air vital par les végétaux, *ibid.*
Taxus baccata. Ses fruits fourniſſent au ſoleil de l'air méphitique, 232
Taxus baccata. Expérience particulière faite avec cette plante, 181

Taxus baccata. Qualité de l'air que ſes feuilles ont fourni étant renverſées, 196
Taxus baccata. Examen de ſon air obtenu dans l'eau pure & aérée, 209
Taxus baccata: donne beaucoup d'air vital dans l'eau où on a mis de l'alun, 282
Taxus baccata: ſouffre très-bien le contact de l'eau fortement imprégnée d'air fixe, 283
Tempête. Certain préſage d'une tempête, 156
Terre (la) végétale méphitiſe l'air en tout temps. Cauſe & conſéquences de cet effet, 119, 188, 438
Terre. Son utilité dans la végétation, 305
Thompſon (M.) admet l'animalité de la matière verte, 362
Thompſon. Remarques ſur ſes expériences ſur l'élaboration d'air par les plantes, 361
Thompſon (M.). L'air vital obtenu des feuilles pour la ſeconde fois, comme il le croyoit, étoit produit par la matière verte animée, & nullement par les feuilles, 375
Thompſon (M.). Répétition de ſes expériences, 368
Thompſon (M.). Conſidérations ultérieures ſur ſes expériences, 378
Théories. Juſqu'où il faut les faire valoir, xlvj
Tranſmutation (la) des ſubſtances exiſte par-tout, 174
Tranſmutation des airs s'opère par les plantes, 146
Tranſmutation des ſubſtances. Mes obſervations ſur cette matière indiquées, 151
Tranſmutation (la) de l'eau en air s'accrédite de plus en plus en France, 154
Tranſpiration aérienne des plantes. En quel temps elle eſt la plus abondante, 137
Tranſplantation (la) rend les plantes malades pour un temps, 238
Tremelle. Sa relation avec la conferve indiquée, 136
Tremella noſtoc (la) miſe dans l'eau de ſource après avoir été ſéchée & expoſée au ſoleil, fournit de l'air pur, 215
Mais, ſi on l'a pulvériſée ou broyée, elle fournit un air méphitique, 215
Trifolium fibrinum. Voyez *Menyanthes trifoliata.*

V.

Van-Breda. Lettre de l'Auteur à ce Savant, 392
Vaſes. La différente figure des vaſes contribue à prolonger ou accourcir la vie des plantes qu'on y enferme, 433
Végétation. Précis du nouveau ſyſtême adapté à la végétation, xlviij
Végétation. Explication de ſes phénomènes ſelon M. *de la Métherie*, xlviij
Végétation. Difficulté de trouver l'aſſemblage des circonſtances qui produiroient le *maximum* de la végétation, 14 & ſuiv.
Végétation. Eſt-elle accélérée par l'électricité ? 247-448
Source de l'erreur propagée ſur ce ſujet, 448
Végétation (la) eſt arrêtée par les airs mortels pour les animaux, 428
Végétaux (les) ne ſont pas les ſeuls êtres organiſés qui fourniſſent au ſoleil de l'air vital, 133
Végétaux. Voyez *Plantes.*
Venimeuſes (plantes). D'où vient leur venin, 153
Verbaſcum (le) méphitiſe beaucoup l'air pendant la nuit, 217
Verdure des plantes (la) eſt due au phlogiſtique, 430
Vernis. Uſage de la ſurface luiſante des feuilles, 195
Vers à ſoie. Avantage que leur culture a reçue des expériences de l'Auteur, 340
Verte (matière). Comment elle ſe produit, 133
Vie (la) des animaux & des végétaux a beſoin des mêmes ſoutiens, 425
Vie. Notre vie ſeroit-elle abrégée, ſi l'air commun étoit pur ? 201
Vigne. Les feuilles de vigne ne méphitiſent guère l'air pendant la nuit, 217
Vin (le) ne favoriſe pas l'élaboration de l'air vital dans les plantes, 302
Virgile raconte la frayeur du peuple Romain à l'occaſion de l'aſſaſſinat de *Jules-Céſar*, 156
Vital (l'air) eſt très-ſalubre aux végétaux, 171
Vital (air). Voyez auſſi *air vital.*
Volta (M.) eſt l'inventeur de l'électrophore, xlvij

Volta (M.). Sa méthode d'eſſayer les airs indiquée, 359
Vuide. Effet des plantes dans le vuide, 85
Vuide. Les plantes évaporent dans le vuide un air vital au ſoleil, & un air méphitique à l'ombre, 142, 327-399

Fin de la Table des Matières.

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monſeigneur le Garde-des-Sceaux, *les Œuvres de M. INGEN-HOUSZ*, tant manuſcrites qu'imprimées. Ces divers ouvrages de Phyſique & de Médecine ne contiennent rien qui doive en empêcher l'impreſſion & diſtribution. A Paris, ce 20 Décembre 1788. *Signé* LE BEGUE DE PRESLE.

PRIVILEGE DU ROI.

LOUIS, par la grace de Dieu, Roi de France & de Navarre : A nos amés & féaux Conſeillers, les Gens tenant nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand-Conſeil, Prévôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils & autres nos Juſticiers qu'il appartiendra : SALUT. Notre amé le ſieur BARROIS jeune, Libraire à Paris, Nous a fait expoſer qu'il deſireroit faire imprimer & donner au Public les *Œuvres de M. INGEN-HOUSZ*, s'il nous plaiſoit lui accorder nos Lettres de Privilège pour ce néceſſaires. A CES CAUSES, voulant favorablement traiter l'Expoſant, Nous lui avons permis & permettons par ces Préſentes, de faire imprimer ledit Ouvrage autant de fois que bon lui ſemblera, de le vendre, faire vendre & débiter par tout notre Royaume, pendant le temps de dix années conſécutives, à compter de la date des Préſentes. FAISONS défenſes à tous Imprimeurs, Libraires & autres perſonnes, de quelque qualité & condition qu'elles ſoient, d'en introduire d'impreſſion étrangere dans aucun lieu de notre obéiſſance ; comme auſſi d'imprimer, ou faire imprimer, vendre, faire vendre, débiter ni contrefaire ledit Ouvrage, ſous quelque prétexte que ce puiſſe être, ſans la permiſſion expreſſe & par écrit dudit Expoſant, ſes hoirs ou ayans cauſe, à peine de ſaiſie & de confiſcation des exemplaires contrefaits, de ſix mille livres d'amende,

qui ne pourra être modérée, pour la premiere fois, de pareille amende, & de déchéance d'état, en cas de récidive, & de tous dépens, dommages & intérêts, conformément à l'Arrêt du Conseil du 30 Août 1777, concernant les contrefaçons. A la charge que ces Présentes seront enregistrées tout au long sur le Registre de la Communauté des Imprimeurs & Libraires de Paris, dans trois mois de la date d'icelles; que l'impression dudit Ouvrage sera faite dans notre Royaume & non ailleurs, en bon papier & beaux caracteres, conformément aux Réglemens de la Librairie, à peine de déchéance du présent Privilège; qu'avant de l'exposer en vente, le Manuscrit qui aura servi de copie à l'impression dudit Ouvrage, sera remis dans le même état où l'Approbation y aura été donnée, ès mains de notre très-cher & féal Chevalier Garde-des-Sceaux de France, le sieur BARENTIN; qu'il en sera ensuite remis deux Exemplaires dans notre Bibliotheque publique, un dans celle de notre Château du Louvre, un dans celle de notre très-cher & féal Chevalier, Chancelier de France, le sieur DE MAUPEOU, & un dans celle dudit sieur BARENTIN; le tout à peine de nullité des Présentes; du contenu desquelles vous MANDONS & enjoignons de faire jouir ledit Exposant & ses ayans-cause pleinement & paisiblement, sans souffrir qu'il leur soit fait aucun trouble ou empêchement. VOULONS que la copie des Présentes, qui sera imprimée tout au long, au commencement ou à la fin dudit Ouvrage, soit tenue pour duement signifiée; & qu'aux copies collationnées par l'un de nos amés & féaux Conseillers-Secrétaires, foi soit ajoutée comme à l'original. COMMANDONS au premier notre Huissier ou Sergent sur ce requis, de faire, pour l'exécution d'icelles, tous actes requis & nécessaires, sans demander autre permission, & nonobstant clameur de Haro, Charte Normande & Léttres à ce contraires: Car tel est notre plaisir. Donné à Paris, le vingt-sixième jour du mois de Mars, l'an de grace mil sept cent quatre-vingt-neuf, & de notre Règne le quinzième. Par le Roi en son Conseil.

Signé LE BEGUE.

Registré sur le Registre XXIV de la Chambre Royale & Syndicale des Libraires & Imprimeurs de Paris, n°. 1901,

fol. 156, conformément aux dispositions énoncées dans le présent Privilège ; & à la charge de remettre à ladite Chambre les neuf Exemplaires prescrits par l'Arrêt du Conseil du 16 Avril 1785. A Paris, le 31 Mars 1789.

Signé KNAPEN, *Syndic.*

A Paris, de l'Imprimerie de Stoupe.